GRAĐEVINAR

5
ČASOPIS DRUŠTVA GRAĐEVINSKIH INŽENJERA I TEHNIČARA N. R. H.
GODINA X SVIBANJ 1958



»GRAĐEVINAR«

GOD. X. BROJ 5

SADRŽAJ:

SARADNICI!

OLAKŠAJTE RAD REDAKCIONOM ODBORU I UREDNIKU

Ako želite da Vaš članak bude što prije objavljen, držite se uputa:

DVA PRIMJERKA tipkana na stroju potpuno spremna za štampu neophodno su potrebna;
tipkanje PROREDOM sa slobodnim RUBOM 5 cm ŠIRINE s lijeve strane omogućuju unašanje potrebnih korektura na jasan i pregledan način;
CRTEŽI IZRAĐENI TUŠEM jedino mogu da se upotrebe za izradu klišeja; slova i brojke na crtežima moraju bit tako veliki, da nakon smanjenja na format lista (8 odn. 16,5 cm širine) budu najmanje 1 mm visoki; svi naknadni ispravci crteža idu na račun autora;
fotografije kontrastne na sjajnom papiru daju dobre klišeje;
popis crteža i slika s rednom numeracijom olakšava orijentaciju, pa se izbjegava zametanje; sve slike priložiti odvojeno od teksta;
jasno i koncizno izražavanje u duhu jezika olakšava čitanje i povećava razumljivost, a štedi i na skupocijenom prostoru u listu.
Više slika, manje teksta — Vašem će se radu pokloniti više pažnje!

Čitaoci traže više članaka na manje stranica; zadovoljite čitaoce, oni će Vam biti zahvalni!

Svi se objavljeni radovi honoriraju po tarifi, slike se računaju kao tekst.

RUKOPISI SE NE VRAĆAJU, zadržite za sebe kopiju!

Časopis izdaje: Društvo građevinskih inženjera i tehničara NRH, Zagreb, Berislavićeva ul. 6.
Glavni urednik: Dr. ing Ervin Nonveiller.
Tehnički urednik: ing. Lida Zlatić.

Administracija: Zagreb, Berislavićeva 6 — Tel. 36-271 — Tek. račun kod Komunalne banke Zagreb 40-KB-4/Ž-1151
Tisak »TIPOGRAFIJA« grafičko-nakladni zavod, Zagreb

GRAĐEVINAR

GOD. X. SVIBANJ 1958 BROJ 5

RIJEKA SAVA I OBALNI POJAS OD ZAGREBA DO PODSUSEDA

Dr. Ing. **Elimir Svetličić** i ing. arh. **Viktor Hečimović**, Zagreb

Uvod

U vezi s izradom urbanističkog plana za grad Zagreb prišlo se razradi prijedloga za rješenje regulacije rijeke Save na potezu od Podsuseda do Ivanja Rijeke. Regulacija za srednju vodu izvedena je na potezu od Jakuševca do Podsuseda. Iako ta regulacija nije savremena i u cijelosti završena, ona ipak daje osnovnu konturu toka rijeke Save, tako da se može prijeći na fiksiranje granica između obalnog i zaobalnog područja rijeke. Uz nužne izmjene u trasi srednjeg toka regulacije mogu se dati takove granice vanjskih regulacionih proporcija, kojima se gradu približuju velika područja sa šumama, sprudovima i vodenim površinama.

Zagreb ima danas preko 400 000 stalnih stanovnika. Za takav broj stanovnika grad nema dovoljno rekreacionih površina s mogućnošću kupanja, plivanja, veslanja i razvijanja vodenih sportova.

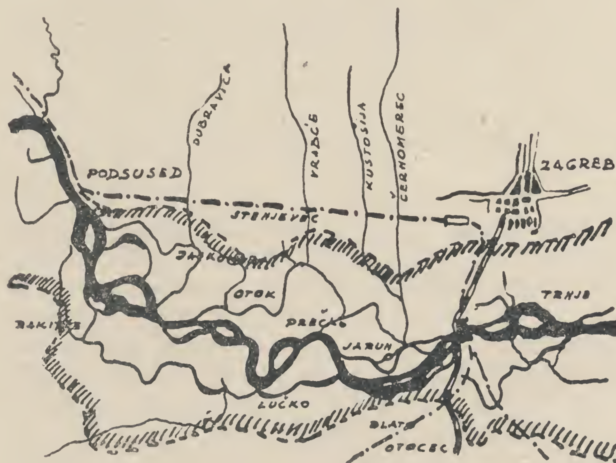
Kupanje na Savi postaje sve problematičnije, zbog njene prljavosti. Ona se onečišćuje ilovačom, pepelom i ugljenom prašinom slovenskih ugljenokopa, a pored toga na gradskom kupalištu i zagađenim potokom Črnomerec, koji utječe u Savu iznad kupališta. U zamuljenoj i virovitoj Savi neplivač ne vidi dna, a kad se počne utapljati, teško mu je pomoći, jer iščezne u mutnoj vodi. Prenatrpanost kupališta na Savi, za vrijeme vrućih ljetnih dana, u basenima na Šalati i na Savi (Društvo »Mladost«) kupanje u zagađenim potocima, te kupanje u jezerima Maksimir pokazuju, kako je kritično stanje u Zagrebu što se tiče otvorenih kupališta. Priobalno područje uz Savu bogato je šljunkom, koji dopire do dubine od 10 m, pa se infiltracione vodne količine, koje prodiru iz Save kroz šljunčani teren, mogu vrlo dobro iskorišćavati za stvaranje umjetnih jezera. S obzirom na korelacioni odnos trajanja oscilacija vodostaja u rijeci i trajanja procjeda u jezero, kao funkcije vodostaja rijeke, oscilacije nivoa vodene površine jezera su znatno manje od oscilacija vodostaja u rijeci, što naročito dolazi do izražaja zbog kratkog trajanja maksimalnog vodnog vala i dugotrajnosti srednjih i malih voda u rijeci.

U prilog stvaranju jezera u aluvijalnim terasama rijeka ide i konstatacija, da se danas u svrhu eksploatacije šljunka za potrebe građevinarstva u priobalnom području Save stvaraju divlje šljunčare, koje cijelom okolišu Save daju ružan izgled, bez ikakove krajnje svrhe u urbanističkom pogledu. Pad rijeke Save od 0,6—0,7‰ na potezu od Zagreba do Podsuseda daje uslove za konstantan tok vode u jezerima.

Općenito se uz iznesene okolnosti, u Zagrebu ukazuje potreba i mogućnost stvaranja posebnog riječnog pojasa u sklopu grada, u kojem će biti regulirana rijeka, kao i lijeva i desna obalna rekreaciona zona grada s jezerima riječnog postanka parkovima i šumama.

Dosadanji radovi na regulaciji rijeke Save od Zagreba do Podsuseda

Sava je u historiji svoga postanka rasipavala svoj tok u ravnom području Zagreba tečenjem kroz brojne i krivudave rukave. Konstantnom promjenom toka stvarala su se brojna prudišta i otoci u koritu, te propadali čitavi predjeli plodnog zemljišta, jer je neregulirana rijeka napadala sad desnu, sad lijevu obalu. Takav tok Save u području Zagreba prouzročio je tokom vremena stvaranje šljunčanog aluvija na cijelom nizinskom područja Zagreba od Podsuseda do Ivanja Rijeke i nizvodno na domak Rugvice. Neograničeno uništavanje područnih terena Save protezalo se sve do godine 1827. Tada se zapažaju prvi pokreti za uređenje rijeke Save. Izvedeno je nekoliko prokopa. No zamišljeni tok Save se nije mogao postići samo prokopima, te je nevolja prisilila tadanje hidrotehničare, da za uzdržavanje toka upotrebe vodograđevne objekte — pera. Kasnije su izvedene i vodograđevine po



Sl. 1. — Tok Save kod Zagreba g. 1876.
Te godine postavljeno je prvi puta pitanje osnove za regulaciju rijeke.

sistemu paralelnih gradnja. Prva rasprava, u kojoj se tretira pitanje regulacije rijeke Save i pritoka, izdana je u Zagrebu 1876 godine.

Prvi službeni podaci o radovima na Savi datiraju iz 1870 godine — s utroškom 788 Kr. i 70 fil za predradnje. S radom se započelo 1871. do 1876., zatim s prekidima 1881., 1882., 1885. do 1887., te od 1892. do 1914/15. Za cijeli taj period od 1870. do 1914/15 investirano je 3 562 195 K. i 13 fil. (Jenö és Vályi Bela: A Vizi tarsulatokra vonatkazo Statisztikai Adatok — Kivassay — Budapest, 1916.). Prva vodopravna rasprava održana je 28. kolovoza 1899 g. i na bazi date osnove i provedenog postupka, izdata je po Zagrebačkoj županijskoj oblasti pravomoćna odluka na osnovu koje se je započelo na prvim radovima regulacije od Jankomira do Mičevca. Nakon toga, protegnuti su radovi i na dio Save od Podsuseda do Jankomira. Prigodom prve izmjere za sastav regulatorne osnove ustanovljeno je, da područje, koje je tada zapremala Sava od Jesenica do Rugvice, iznosi 42 km², dok bi maksimalna potreba za korito srednje i velike vode bila tek 1/4 te površine. U neodrživim prilikama, kakve su tada postojale, obzirom na uništavanje obalnih posjeda, pri velikim vodama Save, konačno je došlo do same izvedbe regulatornih gradnja, kojima je bila svrha osigurati obalni posjed, predusresti poplave i podržavati mogućnost splavarstva.

S tim radnjama napredovalo se sa dovoljnim uspjehom, što se tiče samog opsega gradnje, sve do god. 1914., kad su se uslijed raznih okolnosti, napose nedostatka sredstava za dalji rad počele nedovršene gradnje rušiti i propadati. Ove okolnosti i stečena iskustva dala su povoda za sastav novih osnova.



Sl. 2. — Tok Save kod Zagreba 1919 godine sa shematskim prikazom tada postavljene regulacione linije

Prijašnji način korekcije rijeka, koje nose mnogo šljunka kakvog je karaktera i Sava, bio je vrlo jednostavan. Izgradile su se dvije paralelne obale, i to u pravcu ili u vrlo blagoj krivini. S takovim radovima počelo se obično ondje, gdje se pokazalo kakvo proširenje, tako da se rascjepkana rijeka mogla malim troškovima uvesti u novo korito. I određivanje širine korita je bilo vrlo jednostavno. Uzeo se trapezni oblik korita, bez obzira na naravni oblik, koji zapravo korito poprima. Tako je 1924 izrađena osnova za regulaciju rijeke Save za potez nizvodno od Zagreba do Žitnjaka, dok za ostale poteze rijeke nije bilo ništa posebno poduzimano. Poslije I. svjetskog rata radilo se na regulaciji Save uglavnom samo na onim potezima, koji su ostali nerazrušeni, kod Zagreba, Jaruna i Podsuseda. Radovi većeg opsega se nisu izvodili, jer se nisu davala potrebna sredstva. Tadanji režimi nisu uopće odvajali neka sredstva za bilo kakav konstruktivan i stalan rad na rješenju problema Save.

Godine 1932. premještena je iz Siska u Zagreb Gornjosavska terenska tehnička sekcija kao sekcija Banske uprave u cilju izvršenja prethodnih radova i izrade projekta za regulaciju Save od Jesenica do Rugvice. Nakon dvije godine rada na snimanju ona je ukinuta kao sekcija za snimanje i prethodne radove, a radovi na izvođenju regulatornih građevina i daljem snimanju predani su Banskoj upravi u Zagrebu. Od 1934. god. sekcija počinje, pored snimanja i izrade generalnog projekta regulacije, i sa izradom detaljnih projekata te izvodi i radove na regulaciji rijeke Save. Prvi posao Sekcije bio je da izvrši detaljno snimanje korita rijeke na cijelom potezu. Glavni dio snimanja završen je 1934/35 od Jesenica do Žitnjaka, kada se počelo sa manjim gradnjama i sa izradom generalne osnove za sistematsku regulaciju rijeke. Održavanje je vršio Tehnički odjelak u Zagrebu.

Pogled na situaciju rijeke od Rugnice do Jesenica u godini 1933/34 daje sliku podivljale i neuređene rijeke sa bezbroj rukava i sprudišta. Nema određenog toka ni matice, jer se tok rijeke mijenjao kod svakog većeg vodostaja. Vide se tek tragovi starih vodograđevina te djelomično učvršćeno korito kod mosta u Podsusedu i nizvodno od kolnog mosta u Zagrebu; ti su dijelovi korita služili kao jedini ostaci za buduću regulatornu liniju. Kod određivanja regulatorne linije nastojalo se iskoristiti postojeće visoke, iako ruševne obale, izbjegavajući suvišna pregrađivanja i prekope. Proučavanje donekle ustaljenih, neučvršćenih poteza rijeke pokazalo je, da rijeci Savi na gornjem potezu t. j. od Zagreba do Podsuseda najbolje odgovaraju zavoji s radiusom od 500 do 1 000 m, kojih dužina ne prelazi dužinu radiusa. Istovremeno s projektovanjem regulatorne linije proučavan je i budući profil reguliranog korita. Opažanjem se ustanovilo, da kretanje riječnog nanosa počinje kod srednje dubine vode od 1,50 do 1,60 m, i ta je dubina uzeta kao potrebna za malu vodu (—120 Zagreb), tako da se s obzirom na tu maksimalnu dubinu kod male vode i na temelju mjerenja količina vode ustanovio potreban profil za srednju vodu (+ 50 Zagreb), za koji je i izvođena regulacija rijeke, i to sa širinom u razini vode 100—110 m te srednjom dubinom 2,80 do 3,00 m. Izradom regulatorne osnove za sistematsku regulaciju rijeke određen je i princip ove regulacije; prvo osigurati ugrožene obale, onda sekundarnim (uglavnom laganim) gradnjama postepeno prebacivati tok rijeke u regulatornom osnovom predviđeno korito, a zatim u regulatornoj liniji izvoditi definitivne građevine.

Gradnje u regulatornoj liniji izvedene su u dva tipa: sekundarne (pripremne) gradnje ispod male vode i pilotaže, te primarne gradnje, koje su se izvodile kao definitivne građevine (obalo-utvrde i posmjerne građevine). Sekundarne gradnje (ukoliko su bile u regulacionoj liniji) s vremenom su popunjavane i povišene, dok nisu pretvorene u definitivne građevine. Radovi su trajali 5 godina, od 1934. do 1939. Do godine 1936./37. vršeni su radovi sekundarnog značaja, tako da je god. 1936./37. prva godina rada na sistematskoj regulaciji rijeke Save.

Sistematski rad na regulaciji trajao je sve do 1941. godine, ali nije završen, te se u daljoj fazi, sve do danas, prešlo na parcijalna korekciona izvođenja i održavanje. Međutim, svi radovi, koji su se do danas izvodili na regulaciji Save, bili oni sistematski ili nesistematski lokalizacionog karaktera, doprinijeli su samo toliko koliko je nužno, da se spriječi dalje cjepkanje korita u pobočne tokove.



Sl. 3 — Današnji tok Save od Podsuseda do mosta na Savskoj cesti

Trasa i karakteristike dosadanje regulacije za srednju vodu

Trasa regulacije za srednju vodu od Podsuseda do Zagreba prema projektu iz 1924. godine ne zadovoljava na nekim potezima. Ranija mišljenja, koja su projektanti dali u svojim operatima, t. j. da se na Savi mogu usvojiti lukovi sa minimalnim radiusom od 500 m i čak manjim, pobijena su praksom i opažanjima na izvedenim djelovima regulacije, gdje se s obzirom na relativni pad Save prosječno 0,7‰ i širinu regulacije 100—110 m korito nejednolično produbljuje, tako da se na konkavnoj strani stvaraju prevelike dubine, čime se matica i suviše približuje toj obali, dok se na konveksnoj strani stvaraju sprudovi. Jaka struja vode, koncentrirana uz konkavnu obalu, vrši podlokavanje i udarnom snagom pospješuje rušenja, koja se skupim održavanjem jedva sprečavaju. Jači zavoji prouzrokuju, kod dane širine korita, nesrazmjerno prevelika dubljenja na konkavnoj strani korita. Iz dosadanjih opažanja na reguliranom potezu Save od Zagreba do Podsuseda dolazi se analizom dubljenja korita u konkavi, a s obzirom na postojeće krivine, do zaključka, da za regulaciju, kod koje je širina dna korita ocijenjena sa 90—100 m, radius krivine ne bi smio biti manji od 2 000 m.

Uzmemo li u razmatranje učinak struje vode u konkavama kod raznih radiusa na izvedenom dijelu regulacije, tako da mjerimo najveće dubine, koje su nastale u konkavama kod raznih radiusa, s obzirom na jedno vodostanje dobivaju se ovi odnosi:

Km	R krivine	Dubina *d* kod vodostaja srednje vode u m	Udaljenost matice od obale u konkavi u m
702+160	2 000	7,31	12
701+715	2 000	7,01	24
701±289	2 000	7,83	8
700+470	800	8,20	5
699+732	800	8,04	7
699+320	2 000	7,75	8
698+474	500	8,63	10
697+614	500	7,46	9
696+400	1 000	8,96	12
695+290	1 000	7,80	16
694+528	2 000	7,08	30
693+140	800	7,26	14
692+263	500	9,24	8

Iz gornjih podataka se vidi, da je zbog nedirigiranog regulacionog smjera srednje vode dolazilo do kolebanja u smjeru matičnog toka i u razvoju re-

gulacionog profila. Dubine *d* u matici i udaljenosti *U* matice od obale kolebljive su, ako ih promatramo kao funkcije zakrivljenosti. Do te kolebljivosti moglo je doći samo poradi nepravilno projektiranog regulacionog profila, čije je dno preširoko za srednju i malu vodu. To dokazuje stvaranje jačih sprudova na konveksnim stranama rijeke kod većih radiusa.

Poprečni profili rijeke pokazuju, da se sprudovi stvaraju i u lukovima većih radiusa, pa i u ravnim potezima.

Sl. 4 — Karakteristični profili korita Save

U principu profil za matični tok bi trebao provesti srednju vodu (SV) i srednju veliku vodu (SVV), dok bi se primjenom obostranih inundacija ograničenih obostranim nasipima imala provesti maksimalno velika voda (V. V. V.).

U razdoblju od 1930. do 1951. god. srednji vodostaj male vode za profil Save u Zagrebu iznosi prosječno —145. Vodostaj srednjeg protoka u označenom razdoblju, kao prosječni protok srednjih godišnjih protoka iznosi Q_{sred} = 310/37 m³/sec, što odgovara vodostaju —40 u Zagrebu +50 u Podsusedu. Vodostaju —40 u Zagrebu, odgovara tek u novije vrijeme, nakon izgradnje lijevog obalnog cestovnog nasipa, kod Podsuseda, vodostaj +50 u Podsusedu, dok je ranijih godina odgovarao vodostaj +95. Zbog koncentracije toka došlo je do izvjesnog produbljenja korita, a time i do sniženja vodostaja. Tu razliku možemo dobro uočiti na grafikonu korespondentnih vodostaja, a i zapažanja razlika u konsumpcionim linijama Zagreba i Podsuseda, pokazuju, da se dno kod Podsuseda produbilo.

Sl. 5 — Dijagram korespondentnih vodostaja Zagreb—Podsused

Vodostaj SVV za period od 20 godina dobiven je kao aritmetička sredina vodostaja viših od konstatiranog srednjeg vodostaja —40 u Zagrebu. Taj vodostaj upravo je vodostaj + 50, koji je do sada tretiran kao srednji vodostaj, mjerodavan za regulaciju srednje vode.

Prema gore iznesenom, regulacioni profil Save trebalo bi podešavati prema ovim karakterističnim vodostajima:

SMV	—145
VSQ	— 40
SVV	+ 50
VVV	+455

(Nastavit će se.)

STAMBENA IZGRADNJA U ITALIJI

Zvonko Petrinović, Zagreb

Teško je u relativno kratkom osvrtu dati potpun prijegled složene problematike, te uspjeha i dostignuća iz oblasti stambene izgradnje u Italiji, u kojoj je ta djelatnost prilično razvijena i vrlo raznolika. Stoga ću se ograničiti na izlaganje značajnijih ličnih zapažanja, iskoriščujući podatke dobivene za vrijeme dvomjesečnog boravka u toj susjednoj zemlji.

Poslijeratno građevinarstvo Italije imalo je velike i složene zadatke oko podizanja stanova. Stambeni prostor je u toku prošlog rata oštećen, a moralo se udovoljiti i novim zahtjevima u sklopu podizanja privrednih potencijala zemlje i rješavanja socijalnih problema u vezi sa zaposlenjem nezaposlenih radnika.

Prema podacima centralnog instituta za statistiku u Rimu za vrijeme rata bilo je uništeno 2 miliona stambenih prostorija, dok je oko 4,5 miliona prostorija oštećeno.

Po jednom statističkom podatku od novembra 1951. godine živjelo je krajem 1951. god. 218 642 obitelji Italije u pećinama, barakama i različitim improviziranim skloništima.

Naseljivanje gradova odvijalo se brzim tempom. U periodu od 1936. do 1951. godine gradsko stanovništvo je poraslo u Rimu za 44,1%, u Tarantu za 42%, u Bariju za 35,3%, u Kaljariju za 32,2%, u Kataniji za 21,5%, u Boloniji za 20,6%, u Veneciji za 19,8%, u Napulju za 16,8%, u Firenci za 17,5% i t. d.

Krajem 1957. god. ustanovljeno je da je u poslijeratnoj Italiji nedostajalo ukupno 14 900 000 stambenih prostorija.

Od 1946. do 1956. godine izgrađeno je 7 165 000 stambenih prostorija (soba), i to po godinama kako slijedi:

1946. god.	132 000	stambenih	prostorija
1947. god.	119 000	„	„
1948. god.	178 000	„	„
1949. god.	239 000	„	„
1950. god.	416 000	„	„
1951. god.	544 000	„	„
1952. god.	685 000	„	„
1953. god.	890 000	„	„
1954. god.	1 070 000	„	„
1955. god.	1 342 000	„	„
1956. god.	1 550 000	„	„

Ukupno izgrađeno 7 165 000 stambenih prostorija.

Prema tome, za podmirenje sadašnjih potreba nedostaje još 8 miliona stambenih prostorija.

Investicije u stambenoj izgradnji

Investiranje u ovu značajnu djelatnost je u stalnom porastu. Dok je u 1956. god. investirano u ovu djelatnost 715 milijardi lira, u 1957. god. uloženo je 790 milijardi lira.

Najveći dio investicija otpada na privatni sektor. Međutim, sve više raste utjecaj odnosno intervencija države u sektoru stambene izgradnje. Tako se procjenjuje, da od ukupno izgrađenog stambenog prostora 82% otpada na privatnike, a 18% na stanove, koji se podižu uz pomoć države (socijalni stanovi).

U 1956. godini izgrađeno je 300 000 stambenih prostorija, koje je finansirala ili subvencionirala država. To predstavlja 20% ukupne stambene izgradnje dovršene u toj godini.

Intervencija države u sektoru stambene izgradnje karakteristična je za mnoge zemlje. Forme državnog kapitalizma u Italiji na tom području su različite.

U Italiji postoji nekoliko zakona za izgradnju jeftinih narodnih stanova od kojih su naznačajniji »Plan Fanfani.« To je zakon od 1949. god. kojemu je zadatak da zaposli nezaposlene radnike na izgradnji radničkih stanova. Ulogu investitora obavlja poludržavna ustanova INA CASA. Po tom zakonu zaposleni radnici uplaćuju 0,60% od svojih plata, a poslodavci 1,70% na platne liste svih zaposlenih; država daje 4,30% na ukupne iznose radnika i poslodavaca. S tim sredstvima može se izgraditi oko 100 000 stambenih prostorija godišnje.

Drugi je t. zv. »Plan Tupini«, t. j. zakon br. 705 od 1954. god. Na osnovu tog zakona investira se za izgradnju stanova godišnje oko 70 milijardi lira.

Postoji »Plan Aldisio«, t. j. zakon br. 715 od 1950., kojim su predviđena sredstva od 23 milijarde lira za stambenu izgradnju.

Plan »Romita«, t. j. Zakon 640 od 1954., namijenjen je ljudima iz pećina i nezdravih baraka. Tu država daje direktno sredstva za izgradnju oko 50 000 stambenih prostorija godišnje, kako bi se stanovnici pećina i baraka izvukli u nove nastambe.

Uz ove zakone određeni su normativi, tipovi i struktura stanova, kao i cijena, koje se moraju pridržavati investitori, projektanti i izvođači. Tako je, n. pr., po zakonu iz 1949. god. (Plan Fanfani) predviđeno, da jedna stambena prostorija u Milanu može stajati 445 000 lira + 40 000 lira za troškove instalacija za zagrijavanje prostorija.

Po zakonu br. 705 jedna stambena prostorija može stajati 700 000 lira, koja suma se otplaćuje kroz 35 godina.

Organizacija investitora

Investitorske poslove, kao i daljnju administraciju oko stambenog fonda obavljaju posebne državne i poludržavne organizacije, kao što su: INA Casa, UNRRA Casas, Istituti autonomi case popolari, INCIS, općine i t. d.

Ove organizacije imaju u svom sastavu stručni aparat za projektiranje, nadzor, administraciju, knjigovodstvo, pa čak i pogone za održavanje stambenog fonda.

Najznačajniji su Autonomni instituti za jeftine narodne kuće, kojih u Italiji ima oko 100. Oni vode administraciju, brinu se za održavanje stambenog prostora, bave se zadacima oko naplate stanarina ili otplate anuiteta, ako su stanovi prodani na otplatu. U većim gradovima ti instituti upravljaju sa 10% ukupnog stambenog fonda.

Stanove za državne službenike grade posebni instituti INCIS, čime se olakšava premještaj i primanje u službu državnih službenika.

Privatnici, kao investitori, nisu ograničeni posebnim zakonima, osim građevinskim zakonom i zakonom o regulacionom planu. Oni grade skuplje stanove sa višim konforom. Nadzor vrše ili sami, ili postavljaju neko stručno lice u svojstvu nadzornog organa.

Svi objekti podliježu kontroli provincijskih građevinskih inspektora. Služba revizije nalazi se u sastavu Ministarstva javnih radova (građevina) i u općini. Stanarine su različite. Stanarine stanova, koji se podižu uz pomoć države, znatno su niže. Dok stanarina za dvosobni stan u većim gradovima u privatnom sektoru iznosi, n. pr., mjesečno preko 25 000 lira, stanarina za stan iste površine u državnom sektoru iznosi svega 8—10 000 lira mjesečno. Te niže stanarine baziraju na ekonomskim kalkulacijama uz niži kamatnjak, a bez kalkulativnih dobiti.

Iako se u Italiji, osjeća nestašica stambenog prostora zbog visokih stanarina privatnih stanova ostaju hiljade stanova u gradovima prazni, jer stanovnici sa nižim prihodima ne mogu plaćati visoke stanarine privatnicima.

Projektiranje naselja i stanova

Na osnovu naglog porasta stanovništva, a naročito gradskog stanovništva, ukazala se potreba za prethodnim solidnim urbanističkim planiranjem. Ministarstvo javnih radova je organiziralo studij regionalnih planova. Oni obuhvaćaju i usklađuju urbanističku djelatnost i regulacione planove pojedinih općina u cilju rješenja zajedničkih interesa. U tom pravcu najviše je napredovala provincija Lombardija. Ona je formirala svoj institut za regionalno planiranje, koji djeluje već 3 godine, a započeo je sa prikupljanjem osnovnih podataka, koji obuhvaćaju populaciono stanje (gustinu naselja, socijalni sastav stanovnika, dohodak stanovništva i druge demografske podatke), klimatološke uvjete (temperaturu, oborine, vjetrove, i t. d.), pedološke i geološke podatke, morfološke podatke, hidrološke podatke, podatke o industriji, o prometu (osobni promet, opterećenje cestovne mreže, željeznički saobraćaj, zračni saobraćaj i t. d.), energetske podatke i t. d. Danas se mogu vidjeti vrlo sistematski sređeni podaci, koje institut iskorišćuje u svakodnevnom radu.

Regionalni plan baziran je na uskoj suradnji s općinama, koje uz suradnju države i aktivnu pomoć instituta samostalno izrađuju regulacione planove naselja, i gradova. U izradi regionalnog plana sudjeluju osim općinskih vlasti različita udruženja, kao i turističke, trgovinske, industrijske, poljoprivredne komore, udruženja arhitekata, inženjera i urbanista.

U institutu se nalaze svi projekti za razvoj industrije, poljoprivrede i bonifikacije terena, zatim projekti puteva i drugih postrojenja. Tako regionalni plan predstavlja veliku pomoć privredi, jer određuje, gdje će se razvijati pojedina grana industrije, gdje i kako će se razvijati ostale privredne djelatnosti i društveni život stanovništva na osnovu sistematskog razvoja i prostudiranih koncepcija.

Urbanistički planovi velikih gradova doživljavaju velike i česte promjene, jer tempo života ide brže od izrade i ozakonjenja regulacionog plana. No uza sve teškoće i na tom su području postignuti veliki rezultati u sprečavanju svojevoljnog i anarhičnog građenja.

Ovi planovi predviđaju izgradnju novih stambenih zona (zoning) u velikim gradovima kao samostalnih naselja (satelita). U takvim naseljima se podižu škole, azili za djecu, socijalni centri, zanatske i trgovinske radnje, sportski objekti, poštanski objekti, administrativno-upravni objekti, ambulante i ostali objekti potrebni za normalan život naselja. Veličina naselja, glavne komunikacije, komunalni objekti, gustoća stanovništva, zelene površine, izgrađene površine, kao i ostale bitne faktore naselja, određuje generalni regulacioni plan.

Projektiranje naselja povjerava se poznatim arhitektima i urbanistima, ili se raspisuju javni natječaji. Obično se jednom projektantu povjerava zadatak do najviše 200 miliona lira vrijednosti gotovog objekta u jednoj godini.

Urbanistički plan određuje veličinu zgrada — gabarit, gustinu stanovništva na 1 ha te kolorit zgrada. Najčešće se uzima rastojanje među slobodno stojećim zgradama 1 : 1,5 visine zgrade. Obično se kalkulira 380 stanovnika na 1 hektar; međutim, ima novih naselja i sa preko 500 stanovnika po hektaru. Na 1 600 stanova predviđa se socijalni centar. Na 5 000 do 10 000 stanovnika predviđa se jedna kino-dvorana sa 500 sjedala. Na 1 000 stanovnika dolazi 8 trgovinskih radnja. Na 6 000 stanovnika podižu se jaslice za 200 djece.

Kod projektiranja stambenih zgrada, u kojima učestvuje država, projektanti se obavezno pridržavaju uslova i zakonskih propisa u vezi normativa,

strukture i cijene po stambenoj prostoriji. Već je ranije rečeno, da pojedini zakoni određuju veličinu stambenih prostorija, kvalitet, konfor i cijenu.

Tako, na pr., po Zakonu 640 maksimalna cijena jedne stambene prostorije može stajati 380 000 lira. To su socijalni stanovi veličine kako slijedi:

prostorija za dnevni boravak uključivši i kuhinju	m^2 12
spavaća soba	m^2 12
druga spavaća soba (za djecu)	m^2 11
ulaz i predsoblje	m^2 7,10
kupaonica	m^2 4,25
WC	m^2 1,25
Ukupno	m^2 48,25

Za takav stan može se utrošiti 1 900 000 lira, uključivši cijenu odnosno troškove gradilišta (parcele). Privatno vlasništvo zemlje predstavlja znatnu teškoću zbog visoke cijene gradilišta i samovolje vlasnika, u vezi sa špekulacijom sa gradilištima.

Organizacija građenja

Radove izvode uglavnom privatna građevna poduzeća, što je za kapitalističko društveno uređenje normalno.

Na većim gradilištima nalaze se direkcije gradilišta, kao investitorske grupe sa 2—3 stručna lica (obično 1 inženjer i 2 tehničara).

Građevna poduzeća su vrlo vitalna i preuzimaju radove na vrlo udaljenim područjima od sjedišta poduzeća. Na to ih prisiljava vrlo oštra konkurencija. Administrativni aparat poduzeća je vrlo malen. Prema veličini poduzeća broj administrativnog i knjigovodstvenog osoblja kreće se od 1 do najviše 10 lica. Broj i raspored tehničkog kadra ovisi o strukturi i veličini zadatka. Građevna poduzeća su bez različitih vlastitih pogona. Redovno nemaju ni svoj vozni park, jer je praksa pokazala, da je za poduzeće ekonomičnije iskorišćavati usluge specijaliziranih transportnih poduzeća. Uspoređenje s našom organizacijom građevnih poduzeća pokazuje, da u Italiji prevladavaju poduzeća manjeg i srednjeg tipa, dok velikih poduzeća ima vrlo malo. Sposobnost građevnih poduzeća u Italiji uvećana je postojanjem vrlo razvijene industrije, transporta i trgovine.

Prema sistemu građenja u Italiji, možemo sva gradilišta svrstati u 3 kategorije; to su:

1) gradilišta s klasičnim načinom građenja,
2) gradilišta s montažnim načinom građenja,
3) eksperimentalna gradilišta.

Klasični način građenja

Najveći broj objekata podiže se na t. zv. tradicionalan način. Tu valja razlikovati mala gradilišta i pojedine manje objekte, te veća gradilišta za izgradnju čitavih gradskih kvartova ili krupnih objekata. Ta je podjela nužna, da bi se realnije uočio stepen mehaniziranosti gradilišta.

Mala gradilišta opremljena su redovno betonskim miješalicama, miješalicama za malter, zatim konsolnim dizalicama, koje su montirane na drvenim skelama.

Skele su, na tim gradilištima obično drvene, a katkada cjevaste — željezne.

Unutarnji transport materijala na gradilištu vrši se japanerima i kolicima na gumenim točkovima.

Rad se uglavnom obavlja manuelnom radnom snagom. Veliki broj radne snage na malim i slabije organiziranim gradilištima obično se opravdava socijalnim problemima zbog nezaposlenosti. (U Italiji ima blizu 2 miliona nezaposlenih).

Interesantno je rješenje vertikalnog transporta pomoću konsolne dizalice, težeg tipa, za dva objekta.

Za objekte većih visina primjenjuju se, i na ovakovim gradilištima, lake toranjske dizalice.

Na većim gradilištima, gdje je koncentrirana izgradnja više objekata, redovno je postavljena centralna fabrika betona i odgovarajući broj toranjskih dizalica. Na takvim gradilištima razrađen je plan građenja, no on još ne predstavlja projekat organizacije gradilišta.

Toranjske dizalice i fabrike betona istovremeno služe za izgradnju konstrukcije većeg broja zgrada, za dovršenje se obično primijenjuju konsolne dizalice.

Fabrika betona za takva gradilišta obično je sastavljena po industrijskom principu, a sastoji se od silosa za rinfuzocement, zapremine 20—25 t, betonske miješalice veličine 250—500 litara s preciznim dozatorom za šljunak od 1 do 3 frakcije, koji radi s težinskim doziranjem.

Voda se dozira kroz vodomjer. Međutim, poslovođe često svojevoljno kvare vodocementni faktor zbog lakše ugradbe betona.

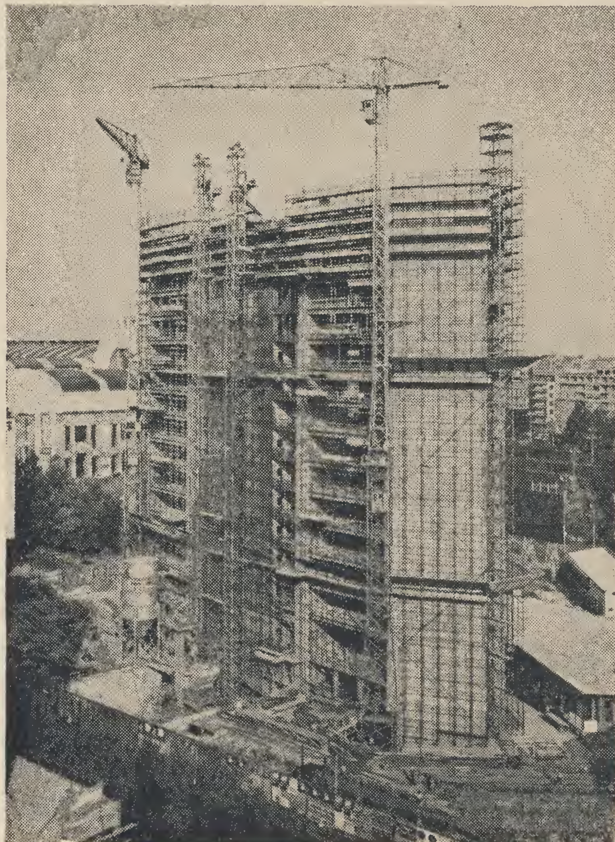
Šljunak, opran, po frakcijama, dovozi se autokiperima na rampu gradilišta, odakle se automatski ispušta u dozator.

Cement se dobavlja rinfuzo svuda gdje postoji za to ekonomska baza, na osnovi cijene koja je 8% jeftinija od upakovanog cementa. Tako se postiže ušteda od 80 lira na 100 kg cementa. Transport cementa u rinfuznom stanju do gradilišta, vrši se specijalnim kamionima. Takav kamion s prikolicom vozi 15 t na udaljenost od 40 km. Prebacivanje cementa iz kamiona u silos na gradilištu vrši se pumpom, koja je montirana na svakom kamionu.

Dobro organizirano gradilište je neboder Pirelli u Milanu, koji je visok 134 m, 11,30 m duboko fundiran sa daljnjim cementnim injektiranjem, 4,70 m ispod fundamenta. Gradilište je ovako opremljeno: za vertikalni transport služe 2 toranjske dizalice, visine 140 m, sa dužinom ručice 26 m, nosivosti 1,5 tn, koje su montirane fiksno i služe samo za vertikalni transport svih materijala osim betona. Vertikalni transport betona vrši se sa dvije posebne brze teretne dizalice. Za vrijeme magle i slabe vidljivosti pomjera se komandni most dizalice na niže.

Fabrika betona sastoji se od tri betonska silosa za 3 frakcije agregata, ukopana u teren do 10 m. Iz tih silosa puni se servisni silos elevatora pomoću utovarivača na točkovima 800 l zapremine. Iz tog silosa materijal se elevatorom diže veritaklno i ubacuje u 3 silosa za materijal iznad betonare. Cementni silos ima kapacitet 50 tona rinfuzo cementa.

Betonara se sastoji od dvije betonske miješalice po 500 l, od kojih svaka izradi 8 m³ gotovog betona na sat.



Neboder »Pirelli« u Milanu

Te miješalice snabdijevaju se pomoću servisnog silosa na kolosjeku, koji se opskrbljuje cementom i agregatima preko vaga. U tom slučaju radnik, koji rukuje miješalicom, ne može izmijeniti dozažu. Voda se dozira preko vodomjera.

Na komandnoj ploči uposlen je samo jedan radnik, koji sve komande i pokrete vrši automatski, a kontroliše pokrete optički.

Na gradilištu za izgradnju Milanskog metroa upotrebljava se ista fabrika betona s ovim dopunama: silosi za agregat ukopani su 2 m, a dugački su oko 20 m. Materijal se skreperima dovlači u servisni silos elevatora.

Kod tog postrojenja postoji elektronska instalacija za signalizaciju punjenja materijala u silosima. Signalizacija pokazuje pun, srednje pun i prazan silos.

Kapacitet dviju miješalica iznosi 250 m³/dan gotovog betona. Transport betona za udaljena mjesta vrši se kamionima, a na bliža kolosjekom odnosno vagonetima.

Na ovom gradilištu upotrebljava se oplata od panela, dok je na gradilištu »Pirelli« limena oplata.

Na tim velikim gradilištima postignut je visok stepen mehaniziranosti. Rad mašina i svaki njihov pokret odnosno zahvat izračunat je na cikličkim principima rada.

Montažni način građenja

Suprotnost između razvijenog sjevera i zaostalog juga počela se rješavati agrarnom reformom i podizanjem privrede južnih oblasti. U tu svrhu osnovane su državne ustanove »Cassa per ili mezzogiorno« i »Ente riforma«. Poljoprivreda juga bila je vrlo zaostala, o obrada zemlje ekstenzivna. Proizvodni odnosi bili su zasnovani na feudalnom odnosno polufeudalnom sistemu. Stoga je država izvršila eksproprijaciju zemlje, provela bonifikaciju zemljišta, rejonizaciju poljoprivrednih kultura i nakon izvršenih priprema prodala zemlju seljacima uz povoljne uslove. Te mjere u poljoprivredi zahtijevale su brzu izgradnju seljačkih, stambenih i gospodarskih zgrada. U tu svrhu podignute su četiri fabrike za proizvodnju montažnih kuća i elemenata u južnoj Italiji. Te fabrike podigle su u vrlo kratkom vremenu stambeni prostor sa preko 7 000 objekata na velikim kompleksima u pokrajinama Molise, Puglia, Lucania i na otocima. Uglavnom je primijenjen francuski sistem montažnog građenja, t. zv. sistem »Calad — Bonnet«. To predstavlja i najuspjeliji pokušaj montažnog građenja u Italiji.

Fabrika Sacis u Ferrandina scalo (Matera) predstavlja najveće dostignuće na području montažnog građenja u južnoj Italiji, ona dovršava 3 kuće dnevno.

Lokacija fabrike određena je uz korito rijeke, gdje se dobiva šljunak, uz neposrednu blizinu glavnih komunikacija, željezničke pruge i ceste s radiusom djelovanja na preko 50 km.

Tehnološki proces je jednostavan, ali mehaniziran tako, da predstavlja dobar tehnološki lanac. Šljunak dobiven iz korita rijeke dolazi kamionom u separaciju, gdje se pere i granulira u 3 frakcije od 0—3, 3—8 i 8—12. Ova 3 silosa imaju zapremninu od 60 m³. Tako pripremljen šljunak se transporterom prebacuje do težinskih dozatora odnosno miješalice. Tu se nalazi silos za cement od 40 t. Cement se doprema posebnim kamionom u rinfuznom stanju. U neposrednoj blizini miješalice su vibracioni stolovi, na koje dolaze željezni kalupi u koje se prethodno položi armatura. Svježi armirani betonski elemenat vozi se autodizalicom »viličarem« u parne komore, gdje se elementi slažu u horizontalnom položaju. Nakon toga se zatvaraju viseća vrata i pušta para od 1 atmosfere sa 60°C. Elementi ostaju 4 sata u komori s time, da se prvi i

posljednji sat ograničava zaparivanje. Nakon tri dana elementi su sposobni za transport i montažu. Elementi veličine 2,74 x 1,10 ili 3,11 x 1,10 m pakuju se u pakete od 17 komada, težine 17 x 210 = 3 570 kg, i transportiraju kamionom na gradilište, gdje se montiraju autodizalicama. Krovni elementi od armiranog betona sastoje se od 2 dijela, koji se međusobno spajaju. Montažu vrši 5 radnika u vremenu od 2 do 3 dana, čime se dovršavaju grubi građevinski radovi za jedno domaćinstvo. Cijena gotovih objekata približno je jednaka cijeni klasičnog građenja; međutim, ovdje se javljaju druge prednosti, kao što su: brza izgradnja, upotrebna vrijednost, ušteda u materijalu i transportu, lakše temeljenje, mogućnost demontaže i eventualnog preseljenja i t. d.

U fabriku je investirano oko 250 miliona lira uz učestvovanje 50% privatnog i 50% državnog kapitala. S podizanjem 200 kuća fabrika je otpisana, ma da i dalje ima gotovo iste tehničke i ekonomske kapacitete.

Poznati su i drugi sistemi montažnog građenja u Italiji. Poduzeće »SCAC« izgradilo je u Rimu nekoliko četverokatnica po sistemu prethodno fabriciranog armirano-betonskog skeleta. Stupovi su centrifugirani po cijeloj visini zgrade. U stupove su ubetonirane konsole, koje su po montaži preuzele opterećenje glavnih podvlaka.

U Milanu su uspješno primjenjivani montažni sistemi na eksperimentalnom gradilištu QT 8. Tako je upotrebljen sistem »PM« sa nosivim, prethodno fabriciranim stijenama za gradnju trokatnica i četverokatnica, gdje su unutarnje i vanjske stijene prethodno finalno obrađene. Isto tako primijenjivan je sistem »Breda Fiorenzi« s metalnom oplatom, koja se postepeno diže. Kod tog sistema ugrađuje se jednozrnati beton uz vrlo dobru termičku i zvučnu izolaciju.

Postoji još nekoliko sistema, koji se primijenjuju u manjim razmjerima.

Na brzinu zidanja mnogo utječe primjena prethodno fabrikovanih blokova, koji se izrađuju od laganog betona. Kao sirovina služi bims (pomice) i la pillo (vulkanski lagani materijal). Blokovi su veličine 20 x 50 x 25, težine 18 kg sa 3 vrste zračnih otvora. Čvrstoća blokova je različita prema traženoj kvaliteti.

I tip AR β 28 = 40 kg/cm² minim.,
β 28 = 50 kg/cm² srednje;

II tip N β 28 = 20 kg/cm² minim.,
β 28 = 25 kg/cm² srednje.

Proizvodnja tih bloketa u fabrici »Cellubloc« iznosi oko 4 miliona komada mjesečno. Uposleno je svega 16 radnika s fabrikom betona, mašinom za proizvodnju bloketa (»Helimeir Weinlein München«) i horizontalnom komorom za zaparivanje. Cijena 1 m³ gotovog zida od bloketa niža je za 15% od cijene zida od opeke.

Eksperimentalna gradilišta

Najveće eksperimentalno gradilište sa 10 000 stanova priprema se u Rimu. Sve pripreme za to veliko gradilište povjerene su institutu »Centro per la ricerca applicata sui problemi dell' Edilizia Residenziale«. Interesantne su postavke ovog instituta kojim rukovodi direktor prof. ing. Giuseppe Ciribini u Milanu.

Proces građenja razmatra se kao tehnološki proces u industriji. Počinje se od projektovanja objeta. Određeni arhitekt odredi dispoziciju stana i oblik zgrade. U prvoj razradi ne traže se čak ni kote. Zatim dolazi statičar i projektant instalacija. Takav projekat u institutu dalje razrađuju posebni stručnjaci. Učestvuju izvođači građevinskih radova, izvođači instalacija i ekonomisti. Institut dalje izrađuje shemu svih građevinskih i zanatskih radova po precizno utanačenom redu, tako da izvođači u toku rada ne ometaju jedan drugoga. Svi elementi studiraju se po modularnom sistemu, kod kojeg su uzeti za osnovu brojevi 2, 3 i 5 (raspon tavanica 4,20 m). Kod standardizacije prozora i vrata standardizarani su samo profili od drveta, aluminija i plastičnih masa. Išlo se s pretpostavkom, da će se pristupiti serijskoj proizvodnji nekoliko tipova, te će projektanti uzimati u obzir tipove, koji se proizvode za tržište, i s njima će vršiti izvjesne kombinacije u kreiranju oblika zgrade. Naučno se istražuje svaki pokret radnika i cjelokupna organizacija. Prostudirana je opeka, te je između ostalih materijala izabrana i opeka dimenzije 30 x 15 x 7,5. Predviđeno je u ciglani pakovanje točnog broja opeka sa dijelovima opeka za određene zidne površine. U novim objektima predviđaju se jeftine instalacije i sanitarni uređaji, tako da se mogu lako demontirati i zamijeniti. S obzirom na tehnička dostignuća i razvitak tehničkih uređaja u stanu predviđena je amortizacija ovih instalacija na 10 godina. Zamjena uređaja u kuhinji, kupatilu i WC moguća je bez štete za ostale prostorije u stanu.

Ti objekti bili bi uglavnom osmerokatne zgrade sa 4 stana na jednom stubištu u svakom spratu.

Osnovni zadaci instituta za aplikativna ispitivanja problematike stambene izgradnje jesu uvođenje industrijskih metoda građenja. Zahtijeva se napuštanje svih zanatskih i poluindustrijskih metoda građenja i traže se putevi za što skoriji prijelaz na industrijsko projektovanje, industrijsku organizaciju i industrijski način građenja. Takav odnosno sličan naučno-istraživački centar za stambenu izgradnju nalazi se i u Napulju pod rukovodstvom prof. ing. Tocchetti-ja, rektora univerziteta.

Osim instituta, koji se bave studijama za podizanje produktivnosti i savremenih metoda građenja na eksperimentalnim gradilištima, postoje i drugi naučni centri, u kojima se laboratorijski ispituju modeli i konstrukcije. Tako se u Bergamu nalazi poznati institut »ISMES«, koji je osnovan 1951. godine. Institut se uglavnom bavi ispitiva-

njima na modelima. Svrha modelnih ispitivanja je: provjeravanje statičkih računa, odnosno pretpostavaka na kojima se bazira statički račun; stvaranje prijedloga za statičke račune (tu su u prvom redu interesantni rubni naponi); ustanovljenje koeficijenata sigurnosti čitave konstrukcije; izvršenje (na osnovu ispitivanja na modelima) korekture u pogledu oblika i dimenzija konstrukcije.

Da ispitivanje konstrukcije pomoću odgovarajućih modela udovolji gornjim zahtjevima, treba riješiti ova pitanja: za model konstrukcije izabrati materijal, koji odgovara uslovima sličnosti; riješiti način opterećivanja modela kao i veličinu opterećenja, i to tako, da se rezultati mjerenja na modelu mogu uspoređivati i sa mjerenjima na prototipu (konstrukcija koja će se graditi); preračunati rezultate dobivene mjerenjem na modelu i prenijeti ih na prototip.

Institut »ISMES« uspješno izvršava te zadatke kao i niz drugih zadataka u vezi s unapređenjem građevinarstva kako iz oblasti niskih tako i visokih gradnji.

Osim naprijed navedenih eksperimentalnih gradilišta postoje i drugi sistemi kao što su:

sistem livene kuće u oplati, gdje je oplata od drva ili lima, a tavanice montažne od prednapregnutih nosača;

sistem, gdje su oplate veliki ciglarski šuplji blokovi;

sistem šupljih blokova od lakog betona, s ispunom od izolacionog laganog materijala ili betona;

sistem s prethodno fabriciranim armirano-betonskim stupovima etažne visine, koji su prilično gusto raspoređeni, te se upotrebljavaju prednapregnute tavanice, koje sa skeletom čine monolitnu cjelinu; kao vanska obloga dolaze betonske ploče, a unutarnja strana oblaže se sa bims pločama;

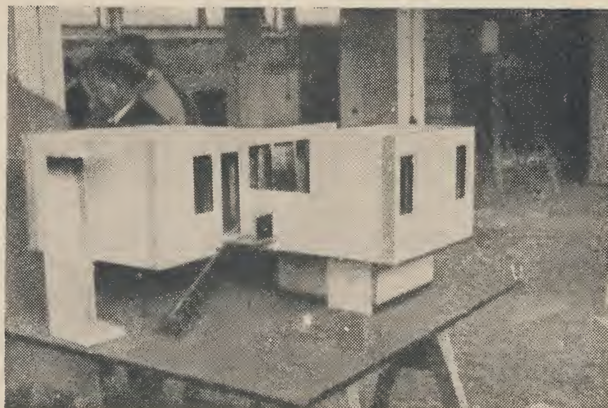
sistem građenja od vapneno-kremenih opeka, koje se proizvode na gradilištima u autoklavima.

PROIZVODI KEMIJSKE INDUSTRIJE U STAMBENOJ IZGRADNJI

Valja napomenuti, da kod uvođenja novih metoda građenja u Italiji važnu ulogu preuzima kemijska industrija.

Kemijski kombinat »Montecatini« nedaleko Milana vrši već skoro dvije godine eksperiment sa sastavljenom kućom od plastične mase. Noseći okvir ispuna zajedno su izliveni u jedan elemenat oblika U odnosno C. Ti elementi sastavljaju se pomoću zavarivanja ili vijaka. Istražuju se također NP I nosači iz plastične mase za tavanice. Taj materijal ima čvrstoću 350 kg cm² za pritisak, a 2 500 kg/cm² za vlak. Još treba riješiti problem trajnih deformacija. Kod pokusnih kuća upotrebljava se kao toplinski izolator »Doufaylit« s toplinskim koeficijentom $\lambda = \frac{0{,}063 \text{ kcal}}{\text{m}^2 \text{ ch}}$.

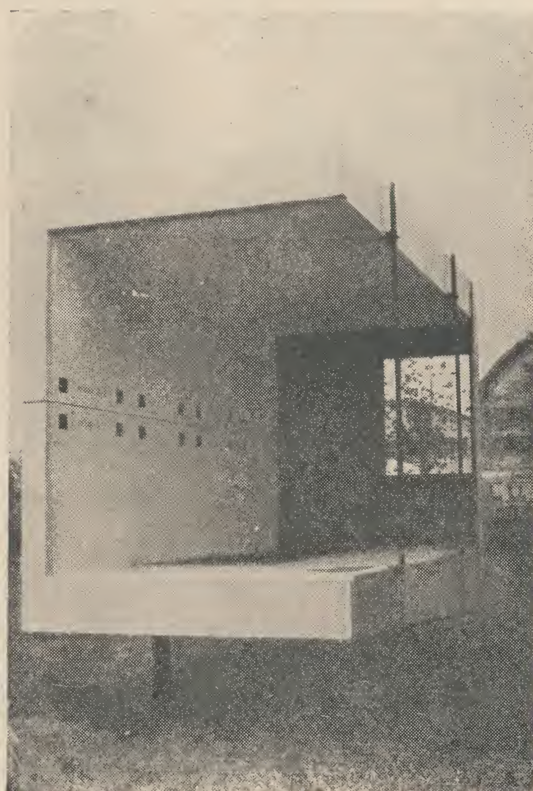
Kemijska industrija daje i mnoge druge proizvode potrebne za stambenu izgradnju. Tako se masovno proizvode u tvornici La Resina u Latini t. zv. »Resedil« cijevi od polivinil-klorida za odvod fekalija i kišnice. Karakteristike tog materijala su ove: čvrstoća za pritisak 720—800 kg/cm², čvrstoća na vlak 550—600 kg/cm², modul elasticiteta 30 000 kg/cm², volumenska težina 1 400 kg/m³, vodna apsorpcija 0,1%. Savijati se može kod 70—74 C°. Toplinski koeficijent λ = 0,13 k cal/m²ch.



Model kuće od plastične mase

Vrlo uspješno se primjenjuju vodovodne cijevi od polivinila. One izdrže pritisak do 10 atmosfera i uspješno zamjenjuju pocinčane cijevi, koje su skuplje.

Cijevi od polietilena potpuno su izbacile s tržišta skuplje bergmanove cijevi za električne instalacije.



Dio kuće od plastične mase, izveden u pravoj veličini

Za pokrivanje krovova i svjetlika upotrebljavaju se valovite prozirne ploče od polyestera, armiranog staklenom vunom, t. zv. »Famasol« ploče. Te su ploče slične valovitom salonitu.

Tehničko-fizikalne karakteristike ovog materijala jesu:

nosivost ploča	250—300 kg/m²,
težina ploča	2 kg/m²,
modul elasticiteta	E = 80.000 kg/cm²,
čvrstoća na zatezanje	1500—2000 kg/cm²,
čvrstoća na pritisak	3000—3500 kg/cm²,
čvrstoća na savijanje	3000—3500 kg/cm²,
propusnost za svijetlo	85%,
otpor za temperaturu	od — 25 do + 110°C
koficijent istezanja na toploti	0,000024,

Standardna visina ploče je 1,88 m, a dužina do 50 m, visina vala 2,3 cm.

Ovaj se materijal upotrebljava kod pokrivanja industrijskih zgrada, hangara, zimskih staklenika, vrtova i parkova, te u razne arhitektonske i dekorativne svrhe.

Plastične mase se u znatnoj mjeri upotrebljavaju za rukohvate uz stepenice, i to u različitim bojama i profilima, zatim za oblaganje stupova i zidova, te kao posebni profili, koji zamjenjuju kutno željezo za zaštitu stupova.

Za podove se osim linoleuma upotrebljavaju t. zv. AF pločice u različitim bojama, a proizvode se od vještačke smole i sintetične gume uz dodatak azbestnog brašna.

U novije vrijeme izrađuju se podovi tako, da se na betonsku podlogu štrca plastična masa u tekućem stanju. Tako se dobiju vrlo lijepe površine poda. Kada se nakon 5—10 godina uslijed habanja ošteti površina plastične mase, može se na isti sloj jednostavno ponoviti štrcanje posebnim pneumatskim štrcaljkama.

I ostale grane industrije vrlo su zainteresirane u stambenoj izgradnji. Tvornica ploča iverica »Novopan« daje vrlo kvalitetan materijal za vrata, namještaj i oblaganje. Taj materijal ima mnoga pozitivna svojstva. On ne »diše«, toplinski koeficijent je 0,077 kcal/m² hc. Kod požara karbonizira samo površina. Dimenzije ploča su različite. Debljina se kreće od 8—40 mm, a širina i visina obično 305 × 183 cm. Tvornica upotrebljava sirovinu jugoslavenskog porijekla.

Interesantna je proizvodnje aluminijskih prozora i vrata, te zavjesa, stijena i drugih proizvoda u tvornici »Alsco« kod Napulja. Tu se od aluminijskih blokova izvlače projektirani profili, koji se zatim režu i spajaju u gotov proizvod (prozor ili vrata). Legure su zaštićene od oksidacije. Izrada je precizna i kvalitetna. Međutim, cijena još ne odgovara za masovnu potrošnju na jeftinim stambenim zgradama.

Papirna industrija daje također širok asortiman proizvoda za građevinarstvo. To su tapete za oblaganje, zidova različitih boja i kvaliteta. Zatim razni drugi proizvodi, kao što su izolacioni materijal za zidove i stropove, materijali kao što su papirnato saće, za izolaciju kod raznih panela i t. d.

Industrija građevinske mehanizacije daje vrlo dobru i ekonomičnu mehanizaciju , kako za domaće tržište tako i za izvoz. Međutim, na domaćem tržištu često se vide ekonomičnije uvozne mašine, naročito strojevi za izradu prethodno fabriciranih elemenata i bloketa, koji su redovno njemačkog porijekla. S obzirom na postojeću razvijenu industriju građevinskih mašina i alata mogao bi se zahtijevati od izvođača radova još viši stepen mehaniziranosti gradilišta.

Industrija građevnog materijala daje prvorazredne proizvode, što znatno utječe na ekonomično građenje i na unapređenje građevinarstva. Vrlo je širok asortiman ciglarskih, odnosno keramičkih proizvoda na talijanskom tržištu. Tankostijene šuplje opeke vrlo su dobrog kvaliteta i visoke čvrstoće. Interesantno je, da se šuplja opeka kao elemenat tavanica napreže i preko 50 kg/cm². Monta opeke kao i slična šuplja tijela u stropnim konstrukcijama narcčito su ekonomična. Vrlo je rasprostranjen tip tavanice sa donjim laganim prednapregnutim elementom 8 cm visine i 12 cm širine u vlačnoj zoni. Na te elemente polažu se tankostijena šuplja tijela. Nakon toga betonira se bez upotrebe oplate i podupora. Presjeci i oblici tih proizvoda vrlo su različiti. U upotrebi je i prednapregnuta keramičko-betonska tavanica, gdje se najprije polaže prednapregnuta keramička daska, poduprta na 1,5 do 2 m. Na nju se polaže ispuna od šuplje opeke i zatim izbetoniraju nosači i ploča u jednu cjelinu. Osam radnika izvrši montažu od 560 m² tavanica za 8 sati.

Evo jednog sistema:

Stropna konstrukcija tipa »ESSEBI« ima ove karakteristike:

		Razmak gredice 40 cm			Razmak gredice 52 cm		
Visina stropne konstrukcije	cm	16	18	20	12	16	20
Težina šupljih tijela	kg/m²	55	60	70	48	58	65
Količina armiranog betona	m³/m²	0,026	0,030	0,034	0,012	0,023	0,032
Vlastita težina stropa	kg/m²	140	155	170	100	135	160

Cijena 1 m^2 tavanice kreće se od 2000 lira za manje raspone do 2800 odnosno 3000 za veće raspone.

Opekarske tankostjene proizvode uspješno upotrebljavaju i za krovne konstrukcije, gdje su rogovi od ispunjenih šupljih tijela sa armiranim betonom odnosno cementnim malterom. Rogovi se polažu na razmak 0,75 do 1,00 m.

Tipa »2000 S« ima ove karakteristike:

Visina krovne kon.trukcije	cm	10,5	14,5	18,5
Razmak rogova	cm	75	75	75
Težina šuplje opeke	kg/m^2	29	32	37
Težina maltera	kg/m^2	6	7	8
Ukupna težina	kg/m^2	35	39	45

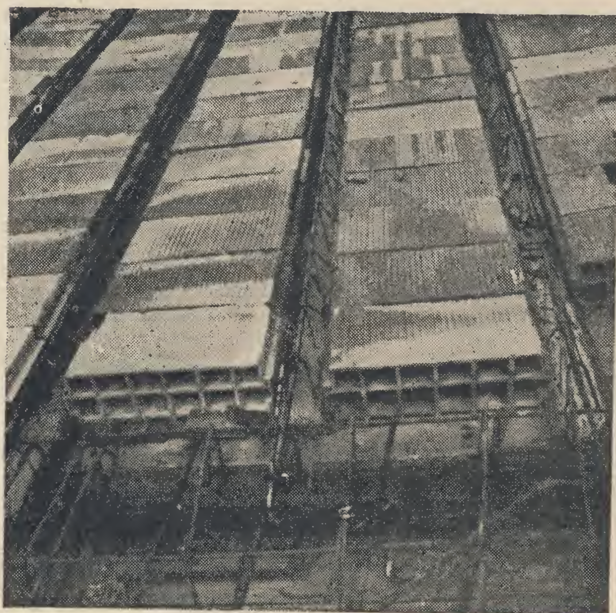
Između rogova polažu se šuplje opeke odnosno šuplje ploče od gline dužine 100 cm, visine 6 cm bez ikakove armature.

Posebno su izrađeni blokovi za dimnjačke kanale, jer u sistemu građenja s pethodno fabriciranim elementima dimnjaci prave teškoće.

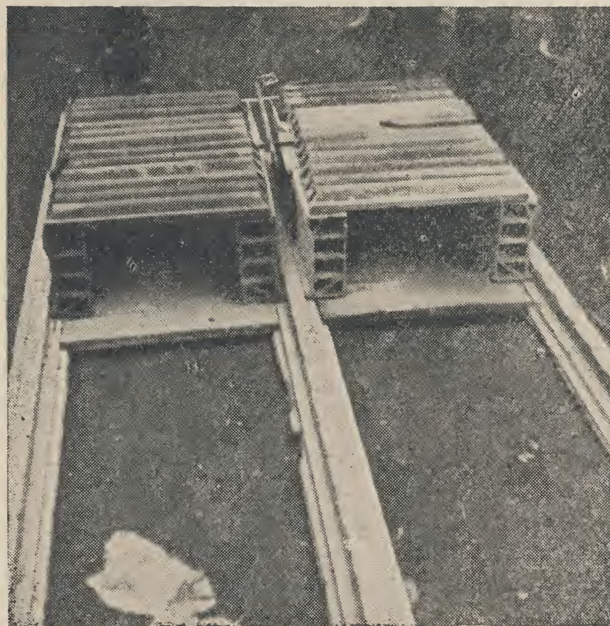
Vrlo mnogo se upotrebljavaju jeftini lokalni materijali kao što je tufo, pucolan, kamen, šljunak, pomice, lapillo i drugi lokalni materijali. Tufo se mnogo upotrebljava za zidanje, a naročito za ispune armiranih betonskih skeleta. Volumenska težina tog materijala je 1400—1600 kg/m^3. Čvrstoća za pritisak 70—90 kg/cm^2. Dopušteno naprezanje u zidu s pucolanskim materijalom 4—6 kg/cm^2.

Zidove uglavnom žbukaju. Na jugu se malter pravi od vapna, cementa i pucolanskog pijeska. Kao zaštitni sloj, koji odbija vodu, na fasadama u južnim gradovima upotrebljavaju boje odnosno plastične mase »Vinavil« ili danski prizvod »Cempexo«.

Podovi su najčešće izrađeni od vještačkog kamena, a rjeđe od prirodnog mramora. Ploče se polažu na 2 cm debeli sloj maltera. Prevladavaju hladni podovi, pa čak i u sjevernim krajevima, gdje vlada kontinentalna klima. U sjevernim krajevima ponegdje se u spavaćim sobama polaže drveni parket. Taj parket nema slijepog poda, već se pričvršćuje na letvice (sitne otpatke), koje su na razmak od 20—30 cm ubetonirane u cementni malter, namazan na tavanice sa šupljim opekarskim tijelima.



Međuspratne konstrukcije



Međuspratne konstrukcije sa prednapregnutim nosačima u vlačnoj zoni

Prozori i vrata ugrađuju se uglavnom od drveta i to vanjska vrata i prozori od kestenovog, a unutarnji od jelovine ili topole. Svi prozori imaju jednostruko staklo. Institut INCIS za gradnju stanova za državne službenike proveo je izvjesnu tipizaciju stolarije za većinu svojih objekata i tvrdi, da je time ušteđeno oko 15—20% na cijeni stolarije.

Zagrijavanje u velikim gradovima vrši se pomoću centralnih rajonskih toplana ili manjih toplana za manje blokove. U Milanu se gradi nekoliko toplana, i to na 400 stanova po jedna. Grijanje je riješeno ekonomično, a loži se uglavnom plinskim uljem odnosno mazutom.

Za krovne i ostale horizontalne i vertikalne izolacije upotrebljava se bitumen viskoziteta + 80 °C. Bitumenski namazi pod vodnim pritiskom od 7 kg/cm^2 ne smiju u roku od 12 sati propustiti ni najmanju količinu vode.

Na kraju može se reći, da je građevinarstvo Italije napredovalo zahvaljujući zalaganju stručnih kadrova i razvijenim ostalim granama privrede, kao što je u prvom redu industrija, saobraćaj i trgovina. Međutim, po zalaganju i stručnoj sposobnosti može se reći, da naši kvalificirani radnici, a također tehnički kadrovi, ne zaostaju za kadrovima u Italiji.

BONIFIKACIJA PRUGE NOVSKA--DUGO SELO

Ing. **Mirko Vrabec**, Zagreb

1. Uvod

Nezavidan politički i ekonomski položaj Hrvata u bivšoj Austro-Ugarskoj morarhiji bio je uzrokom tehničke i kulturne zaostalosti hrvatskog naroda, i to u onim vremenima, kad su ostali evropski narodi krupnim koracima napredovali, iskorišćujući duhovna i tehnička ostvarenja 19. vijeka za podizanje svoga kulturnog i ekonomskog standarda. Hrvatska, koja se u to vrijeme nalazila pod utjecajem političkih i ekonomskih interesa svojih sjevernih gospodara, skupo je plaćala eventualne tehničke realizacije novog vremena, koje je dobivala od vlastodržaca iz Beča i Pešte. A i ta skromna tehnička ostvarenja poduzimala su se samo u slučajevima, kad su služila interesima bečkog i peštanskog kapitala.

Tako je u Hrvatskoj krajem prošlog vijeka sagrađeno više željezničkih pruga, čija je svrha bila u što bržem izvozu sirovina i drveta iz Hrvatske; te su pruge imale karakter industrijskih željeznica, a ne transportnih linija izgrađenih sa svrhom podizanja kulturnog i ekonomskog života hrvatskog naroda. Usprkos idealnim uslovima građenja (široke riječne doline uz Savu, Dravu i njihove pritoke), te su pruge trasirane i građene sa minimalnim investicijama uz potpuno zapostavljanje modernih tehničkih principa, odavajući još i danas kolonijalne tendencije bečko-peštanskog kapitala, koji je preko njih polako i sigurno crpio iz Hrvatske jeftinu sirovinu za svoju industriju i svoja tržišta.

Takovo je stanje trajalo sve do stvaranja nove jugoslavenske države iza Prvog svjetskog rata. Smjerovi prometa, koje je zahtijevala nova državna grupacija, nisu se podudarali sa prijašnjim, tako da su bivše glavne pruge dobile sporedni značaj, a bivše vicinalne željeznice MAV postale dio glavnih transportnih pravaca nove jugoslavenske željezničke mreže.

Kako su te pruge građene kao industrijske željeznice, to u tehničkom pogledu ne zadovoljavaju uvjetima našeg željezničkog saobraćaja, pa se na njima moraju izvršiti izvjesne rekonstrukcije, da se postigne poboljšanje u tehničkom pogledu, kao i povećanje komercijalne brzine i propusne moći.

Jedna od takvih pruga, koja je usprkos idealnim terenskim uslovima (dolina rijeke Lonje) izgrađena kao pruga posve sporednog značaja, a danas je dio jugoslavenske magistralne linije Beograd—Zagreb, jest pruga Novska—Dugo Selo. Ona će zbog sve većih zahtjeva, koje joj postavlja naš željeznički transport, zbog svoje tehničke nesavršenosti i nedostataka, u skoroj budućnosti postati usko grlo magistrale, pa će zahtijevati što bržu i temeljitiju rekonstrukciju.

Generalna direkcija jugoslavenskih željeznica u Beogradu donijela je na temelju obavljenih studija za poboljšanje te pruge u tehničkom pogledu zaključak, da se izvrši rekonstrukcija trase za $V_{max} = 120$ km/h.

Brzina od 120 km/h je po našim propisima maksimalna brzina za lukove R = 1 000 m, a takvih lukova ima na pruzi najviše (15 komada), pa bi veća brzina vožnje zahtijevala suviše velike rekonstrukcije trase, a time i znatno poskupljenje radova.

2. Današnje stanje pruge

Pruga Novska—Dugo Selo predstavlja jedan krak magistrale Beograd—Zagreb, koja se kao dvokolosječna pruga od Beograda do Novske, od stanice Novska prema Zagrebu račva u dvije jednokolosječne pruge i to dolinom Save (117 km) i dolinom Lonje (106 km). Obje te pruge su još nakon Prvog svjetskog rata postale glavne pruge I reda, zahvaljujući njihovom geografskom smještaju kao i osnovnom smjeru Zapad—Istok, što je glavni pravac jugoslavenskog unutrašnjeg transporta uopće. Iskorišćavanje pojedinih krakova za prijevoz bilo je podjednako, jedino je prije rata za prijevoz brzih i osobnih vlakova bila više iskorišćavana pruga preko Siska (veća naselja i dvije raskrsnice), a poslije rata preko Dugog Sela (bolje sačuvan gornji stroj). Naglo povećanje željezničkog transporta u skoroj će budućnosti opredijeliti sudjelovanje pojedinih krakova u ukupnom prijevozu, tako da će krak preko Siska biti zasićen prijevozom robe na relacijama nastalim izgradnjom novih pruga (Bihać—Knin i Banja Luka—Doboj) kao i lokalnim prijevozima zbog nove željezare i riječne luke u Sisku, dok će krak Novska—Dugo Selo morati preuzeti sav ostali prijevoz na relaciji Zagreb—Beograd. Toga radi bit će potrebno povećati njen kapacitet i propusnu moć, i to rekonstrukcijom donjeg stroja, kapitalnim remontom gornjeg stroja, kao i osiguranjem pruge automatskim blok-uređajem.

Kako se kod dva posljednja uslova radi o opremi pruge, u ovom članku bit će prikazana samo rekonstrukcija nepovoljnih mjesta donjeg stroja, koja utječu na smanjivanje brzine i propusne moći zbog lagane vožnje izazvane lukovima i ostalim negativnim elementima preostalim od bivše sporedne pruge.

U godini 1926. izvršena je rekonstrukcija pruge za V = 70 km/h, što je učinjeno umetanjem prelaznica i ugrađivanjem šinja S 45a, pa je ta brzina i danas mjerodavna za prugu.

3. Dužina pruge i opis trase

Dužina pruge između sredina staničnih zgrada Novska i Dugo Selo iznosi 84,300 km.

Već po nazivu »Lonjska pruga« se vidi, da pruga prolazi lonjskim poljem. Pruga je građena kao sporedna (vicinalna), ravničarskog karaktera s maksimalnim usponom 5%. Njen smještaj na rubu riječne doline doprinio je čestom mijenjanju smjera trasnog poligona zbog prelaženja brojnih vodotoka, koji se s obronaka Garićke i Moslavačke gore slijevaju prema rijeci Lonji. Lomovi trase su uzrokom, da se na pruzi nalazi 38 lukova u ukupnoj dužini od 10,5 km, t. j. na skoro svaka 2 km nalazi se luk, što najbolje pokazuje tehničke nedostatke kod trasiranja.

Od sadašnje pruge na stanici Banova Jaruga odvaja se pruga za Daruvar i Viroviticu, a u izgradnji se nalazi pruga za Garešnicu, čija je odvojna stanica prema projektu također Banova Jaruga. Za vrijeme građenja pruge najprije je bio izgrađen dio od Dugog Sela preko Banove Jaruge prema Pakracu, a nakon toga spoj Banova Jaruga—Lipovljani—Novska. Zbog toga pruga na tom mjestu skreće od svoga osnovnog smjera sjevero-zapad jugo-istok, pa kod stanice Banova Jaruga pravi veliko odstupanje od glavnog smjera. Kako trasa na tom mjestu prelazi preko većih vodotoka Ilove i Pakre, to su poradi prijelaza preko tih rijeka primijenjeni oštri lukovi (R = 400 m), a stanica Banova Jaruga ne može se danas proširiti i rekonstruirati prema novim potrebama zbog nedostatka prostora. Zbog toga je taj dio pruge vrlo nepovoljan za veće brzine vlakova, pa je uvedena stalna lagana vožnja za sve vlakove, koji se po voznom redu ne zaustavljaju u stanici (međunarodni vlakovi). Osim toga je tim zaobilaženjem produžena relacija Dugo Selo—Novska za cca 3,5 km na štetu glavnog pravca.

Uz navedeno nepovoljno mjesto na pruzi se nalazi još 10 takvih mjesta, sa radiusima između 400 i 500 m, gdje treba izvršiti veća prelaganja trase, da bi se moglo uvesti maksimalna brzina vožnje od 120 km/sat.

Nadalje će na pruzi trebati izvršiti na 18 mjesta manje rekonstrukcije. Na nekim će mjestima trebati izvršiti samo pomicanje gornjeg stroja bez proširenja planuma. Ovamo ulazi rekonstrukcija lukova, čiji je R > 1 000 m, pa zbog primjene propisanih prelaznica ne će doći do većeg micanja trase iz sadašnjeg položaja. Takvih lukova na pruzi imade tri.

Kao radovi druge vrste mogu se smatrati rekonstrukcije lukova sa R = 1 000 m. Primjena propisanih prelaznica zahtijevat će proširenje planuma prema konkavnoj strani luka od 1,0—1,5 m. Takvih lukova ima 15.

U nastavku ću opisati najinteresantnije radove.

4. Rekonstrukcija pruge između stanica Lipovljani i Kutina. (Vidi sliku).

Iz skice se vidi, da postoje dvije izrazite varijante, jedna s većim skraćenjem pruge (3,5 km) i dužom dionicom novog zemljanog trupa (8 km), te druga s manjim skraćenjem (3 km) pruge i kraćom dionicom novog zemljanog trupa (5,7 km). Zbog trase autoputa, koji prolazi baš po najkraćoj spojnici između obiju stanica, treba i prvu varijantu izvesti s protulukovima. Zbog blizine između autoputa i prve varijante povoljnija je iz vojno-obranbenih razloga druga varijanta, to više, što su manji radovi na njenoj izgradnji, a tim i manje koštanje.

Za priključak sporednih pruga iz Daruvara i Garešnice postoje dva rješenja. Jedno od alternativnih rješenja je zadržavanje sadašnje stanice Banova Jaruga kao rasputna stanica za vlakove prema Daruvaru i Garešnici, odnosno u obratnom smjeru prema Lipovljanima i Kutini, gdje bi se sporedne pruge priključile na glavnu prugu. U tom bi slučaju trebalo kod prve varijante izgraditi oko 7,5 km, a kod druge 4 km paralelne pruge do Kutine i Lipovljana, te po dva kolosjeka od 800 m dužine na priključnim stanicama, zbog prijema i otpreme vlakova sa sporednih pruga.

Drugo alternativno rješenje je napuštanje sadašnje stanice Banova Jaruga s njenim posvemašnim demontiranjem, kao i dijela pruge od km 13—21 odnosno 11—23 za svaku pojedinu varijantu, s tim da se na novim odsjecima prve i druge varijante izgradi nova rasputna stanica sa oko 6 kolosjeka i manjom obrtnom ložionicom. Osim toga bi ova rješenja zahtijevala 3,2 km nove pruge od spoja na mostu preko rijeke Pakre do nove stanice po prvoj varijanti, a 2,3 km po drugoj varijanti.

Najjeftinija je druga varijanta u vezi sa drugom alternativom, t. j. s novom međustanicom kao rasputnicom. To rješenje bi uz upotrebu sadašnjeg kolosječnog materijala stajalo 550 miliona dinara. Ukidanje stanice Banova Jaruga ne će se naročito odraziti u prometno-ekonomskom pogledu, jer naselje Banova Jaruga može iskorišćavati stanicu Međurić, a okolica Banove Jaruge stanice nove garešničke pruge.

5. Rekonstrukcija izlaznih lukova stanica Kutina, Novoselec i Ivanić Grad.

Povećanje radiusa izlaznih lukova može se izvesti u sva tri slučaja ovako:

a) izgraditi novi dio pruge izvan stanice,

b) zbog ublažavanja lukova iskoristiti stanicu tako, da se dužina nove pruge skrati izgradnjom dijela stanice u luku,

c) izvršiti pomicanje stanice prema ravnom dijelu pruge (ulazu) te izvršiti rekonstrukciju stanice i premještanje kolosjeka.

Slučaj pod a) primijenjen je kod projekta stanice Ivanić Grad, jer bi preinaka stanica zbog sku-

čenog prostora zahtijevala velike radove na rekonstruiranju i premještanju sadašnjih staničnih objekata. Slučaj pod c) primijenjen je kod projekta stanice Novoselec. Stanica Kutina može se riješiti na sva tri načina, no slučaj c) treba svakako odbaciti zbog premještanja industrijskih kolosjeka i postrojenja, što bi zahtijevalo velike nove investicije i prelaganja cijevnog voda poduzeća »Metan« i »Plinara«, koja se nalaze na stanici. Prema tome dolazi u obzir slučaj pod a) i b). Rješenje pod a) je povoljnije usprkos veće dužine nove pruge, jer se izbjegava izgradnja stanice u luku, kao i izgradnja novog mosta, te korekcija vodotoka.

6. Ukupno koštanje rekonstrukcije.

Ukupno koštanje rekonstrukcije donjeg stroja s upotrebom sadašnjeg materijala gornjeg stroja na mjestima rekonstrukcije iznosit će 900 miliona dinara, što je raspoređeno ovako:

1. Rekonstrukcija lukova R > 1 000 m	3 x 100 000 = 300 000 Din
2. Rekonstrukcija lukova R = 1 000 m	15 x 250 000 = 3 750 000 Din
3. Rekonstrukcija lukova R < 1 000 m	6 x 600 000 = 3 600 000 Din
4. Korekcija pruge između Lipovljana i Kutine	550 000 000 Din
5. Korekcija pruge iza stanice Kutina	35 000 000 Din
6. Korekcija pruge kod mosta na Česmi	80 000 000 Din
7. Korekcija pruge iza stanice Novoselec	55 000 000 Din
8. Korekcija pruge iza stanice Ivanić Grad	128 000 000 Din
9. Projektovanje i ostalo	12 000 000 Din
Ukupno	900 000 000 Din

7. Ekonomski značaj rekonstrukcije pruge

Iako je pruga Novska—Dugo Selo samo jedna dionica naše glavne željezničke arterije, ipak će njenom rekonstrukcijom doći do pojeftinjenja troškova prijevoza na cijeloj relaciji, kao i do smanjenja troškova eksploatacije. To je od velikog značaja, jer se radi o našoj najfrekventiranijoj liniji, gdje svaka ušteda zbog velike količine prevezene robe predstavlja znatan dobitak. Uzroci, koji će doprinijeti pojeftinjenju, biti će izazvani povećanjem brzine vlakova, pojačanjem propusne moći pruge, smanjenim obrtom kola, te očuvanjem vozila od čestih kvarova, jer će pruga biti savršenija u tehničkom pogledu.

8. Zaključak.

Rekonstrukcija pruge Novska—Dugo Selo jedan je od prioritetnih zadataka, koje treba izvršiti na našoj željezničkoj mreži. Tom prugom prolaze međunarodni vlakovi za Bliski Istok, pa je od velike važnosti skraćenje vremena vožnje, što se može postići povećanjem brzine i uvođenjem sigurnosnih mjera.

Rekonstrukcijom će se smanjiti eksploatacioni troškovi našeg unutarnjeg prometa, povećanje brzina i udobnosti te sigurnost vožnje.

S obzirom na stanovitu zaostalost našeg transporta (slabi automobilski saobraćaj, nepostojanje modernih cesta i t. d.) potrebno je da naša generacija izvrši poboljšanje željezničkog prometa kao jednog od najmasovnijih načina transporta u našoj zemlji.

MOGUĆNOST PRIMJENE STABILIZIRANE ZEMLJE U SEOSKOJ SANITACIJI

Ing. arh. **Bogdan Teodorović**

Zemlja se kao građevni materijal upotrebljava na različite načine. Tako poznajemo naboj, čerpić i pleter. Međutim, u građevnoj praksi drugdje u svijetu zemlja se upotrebljava još i za blatni beton ili liveni adobe (adobe je španjolska riječ za blato[1]), zatim jednu vrstu monolitne zemljane konstrukcije, najčešće zida, koja se modelira rukama (egipatski t ō f[4, 19]), zemljanu ispunu kanatnog zida i konačno za stabiliziranu zemlju.

Najstarija arhitektura svijeta je arhitektura zemlje, a spomenici te arhitekture zadržali su se u umjerenoj klimi Egipta više od dva tisućljeća izloženi atmosferskim utjecajima (sl. 1). Iz pisanih povijesnih spomenika je poznato, da su Židovi za



Sl. 1 — Ostaci zida od čerpića nedaleko hrama kraljice Hatchepsutt kod Dar el Bahari, gornji Egipat, koji navodno potječe iz perioda XXVI. dinastije (663.—525. godine p. n. e.)



Sl. 2 — Egipatski seljak pri proizvodnju čerpića

vrijeme sužanjstva u starom Egiptu pravili čerpić. Na drugom kraju svijeta, u Chan-Chanu, Peru, postojala je u to vrijeme civilizacija, čiji spomenici zemljanih konstrukcija i danas još postoje[10]. Veliki Kineski zid iz 2. i 3. stoljeća p. n. e., a vjerojatno i stariji, najvećim dijelom je zemljani nasip s kamenim oblogama. Drugi podaci o najstarijim zemljanim konstrukcijama vode u Sialk, oazu u Iranu, gdje su, kako se misli, prve kuće od rukama formi-

rane zemlje izgrađene 4000 godina p. n. e.[10]. U Egiptu je zemlja ostala do današnjeg dana najrasprostranjeniji i najčešće upotrebljavani građevni materijal i kao čerpić (sl. 2), i kao građevni materijal modeliran rukama (sl. 3). Vjerojatno je to slučaj

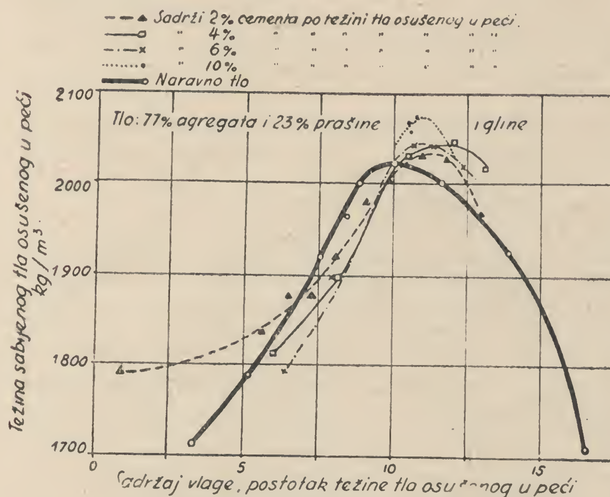


Sl. 3 — Zid od rukama modelirane zemlje u pokrajini Beheira, Egipat

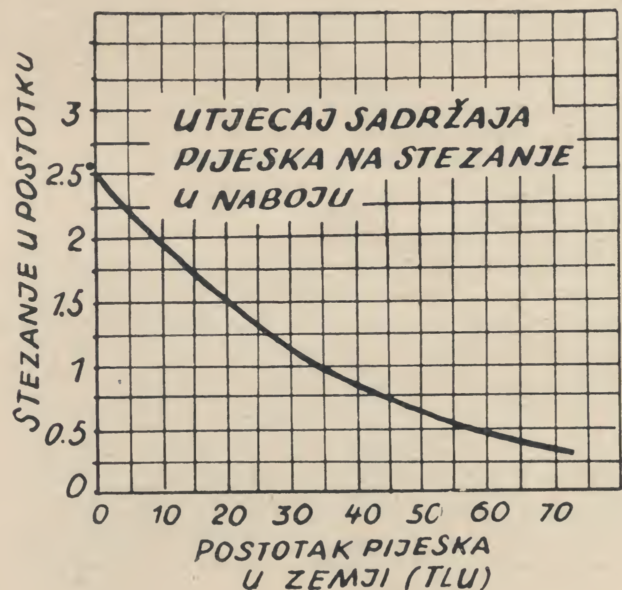
s većinom ekonomski nerazvijenih zemalja Afrike i Azije.

Kao građevni materijal zemlja ima jedan izraziti nedostatak, a taj je nestalnost volumena. Ona proizlazi iz razmjerno jakog bubrenja i stezanja materijala, do čega dolazi zbog primanja i gubitka vlage. Rezultat su pukotine i šare na gotovoj zemljanoj konstrukciji, zbog kojih ona ne postizava potrebnu čvrstoću i zbog kojih je jače izložena vremenskim utjecajima, osobito oborinama. Primanje i gubitak vlage ovisi o sadržaju sitnijih zemljanih čestica, koje prema temeljnim vrstama tla ubrajamo u prah i gline. Čestice praha i gline, a osobito one najsitnije, koloidalne, privlače vlagu, te se ona oko njih skuplja u obliku vodenog filma, koji je tanji i deblji, već prema tome koliko se vode dodaje materijalu.[10] Kod većeg dodatka nastaje ekspanzija, a uslijed lubrikacionog učinka vodenih filmova, koji okružuju čestice, raste stupanj plastičnosti materijala. Kod malog dodatka vode koloidi svojim svojstvima ljepila ili gela vežu ili cementiraju materijal. Snaga vezanja zemlje ili tla ovisi dakle o količini vlage, koju su apsorbirali koloidi gline.

R. R. Proctor[14] je opazio, da uz isti stupanj sabijanja postoji direktan odnos između sadržaja vlage tla i rezultirajuće gustoće. Karakteristične odnose sadržaja vlage i gustoće određenog tla, dobivene sabijanjem tla u Proctorovu aparatu s najvećom gustoćom postignutom kod optimalnog sadržaja vlage, prikazuje sl. 4. Postizavanjem najveće gustoće u pravilu se izbjegava pucanje tla, odnosno



Sl. 4 — Karakteristični odnosi sadržaja vlage i gustoće određenog naravnog i cementom stabiliziranog tla (prema Sheets-u i Catonu[20])



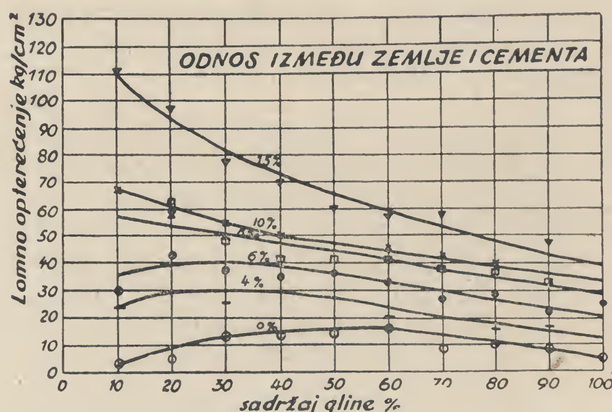
Sl. 5 — Prosječno stezanje pokusnih blokova od nestabilizirane zemlje pod utjecajem različitih sadržaja pijeska (prema Pattyu i Miniumu [13])

smanjuje stezanje kod sušenja, a time se ujedno povećava trajnost i nosivost (tlačna čvrstoća) ugrađenog osušenog materijala.[4] To osobito vrijedi za pjeskovita tla. Što više, kod njih se na pr. dobiva veća tlačna čvrstoća, ako sadrže vlagu nešto ispod Proctorova optimuma. (Kod glinovitih tala je obrnuto: veća čvrstoća postizava se sadržajem vlage nešto iznad Proctorova optimuma).[20]

Dodatkom pijeska mijenjaju se osebine gline, a što je važno, smanjuje se stupanj bubrenja od vlage. Pored toga pijesak sadrži veće čestice nego glina, pa smanjuje i kapilarnost materijala, i to utoliko više ukoliko ga procentualno ima više u njemu. Posljedica povećanja sadržaja pijeska u tlu

je prema tome smanjenje kapaciteta primanja vlage, t. j. veća stabilnost volumena. Povećavajući dakle postotak pijeska u tlu dodavanjem određenih količina pijeska, možemo tlo stabilizirati. Odnos između porasta sadržaja pijeska u tlu i smanjenja stezanja pri sušenju prikazuje sl. 5.

Osim dodavanja pijeska tlu, bubrenje i stezanje zemljinih materijala može se ublažiti još i upotrebom t. zv. stabilizatora, t. j. sredstava, koja donekle kontroliraju primanje vlage i zbog toga stabiliziraju volumen tla. Tla s dodacima takovih sredstava nazivamo stabiliziranim tlima. Efekat stabilizatora tla tumači se uglavnom na dva načina: a) redukcijom ukupne površine najfinijih čestica, od kojih je tlo sastavljeno, po jedinici volumena, i b) supstitucijom vodenog filma oko nasitnijih čestica tla, koloida, takvim filmom od globula u emulziji stabilizatora, koje ove čestice »apsorbiraju« u procesu sušenja, neutralizirajući se na taj način za vodu; čestice se osim toga još i međusobno slijepe.[10 23] Pijesak je stabilizator, koji potvrđuje pretpostavku pod a), dok kao primjer stabilizatora druge pretpostavke možemo navesti bitumenske, katranske i smolaste emulzije. Stabilizatori tla, koji se najčešće upotrebljavaju, jer se mogu lako nabaviti, razmjerno su jeftini i lako se primjenjuju, jesu pijesak, vapno, cement i bitumen. Skupni efekat stabilizacije tla pijeskom i cementom na njegovu čvrstoću pokazuje sl. 6. No važnije od postizavanja



Sl. 6 — Skupni efekat stabilizacije pijeskom i cementom na tlačnu čvrstoću stabilizirane zemlje (prema Joussefu[4])

čvrstoće je možda postizavanje veće tvrdoće, stabilnosti i nepropusnosti stabilizacijom.

U grubој aproksimaciji naravno tlo je najčešće mješavina gline i pijeska, zapravo gline i praha ili mulja, te agregata, koji se sastoji od pijeska i šljunka. Omjeri se uvelike razlikuju, te prema prevazi jednog ili drugog sastavnog materijala dobiva i konačni proizvod, naravno tlo, svoju karakteristiku i naziv. Veliki postotak gline na pr. daje s vodom plastičniju masu, koju nazivamo čistom glinom, dok veći postotak pijeska s vodom slabije povezanu masu, koju zovemo na pr. »ilovača«. O suvremenoj identifikaciji i klasifikaciji tala kod nas su pisali Ladanji[8] i Strmac.[16] Identifikacija i klasifikacija su dobra pomoćna sredstva za brzu orijentaciju što se tiče općih karakteristika tala, i zbog toga prijeko potrebna. Klasifikacija obuhvaća udjele pojedinih frakcija granulometrijskog sastava tla, tako da iz samog naziva tla proizlazi u neku ruku njegova karakteristika. Uzmimo spomenuto tlo naziva »čista glina«, to jest tlo, u kome prevladava udio najsitnih čestica njegova granulometrijskog sastava. Kako je u takovu tlu ukupna površina sitnih čestica gline po jedinici volumena veća od one razmjerno krupnijih čestica pijeska, možemo odmah zaključiti, da je tlo naziva »čista glina« nestalnijeg volumena od »ilovače«. S druge strane, tlo naziva »glinovit pijesak« sadrži ekstremne količine pijeska, koji uvjetuje da ono također nije stabilno, jer se više ne ponaša poput zemlje, nego poput pijeska.

Zemljani građevni materijali

Kao što se vidi, zemlja nije jedinstven građevni materijal, nego niz posebnih i različitih građevnih materijala, koji nekoja svojstva imaju zajednička, a u drugima se razlikuju. Zbog toga su i građevne konstrukcije od takvih materijala različite i moraju se prilagoditi glavnim građevnim karakteristikama pojedinog materijala, a materijal opet proizlazi iz određenih karakteristika tla. Činjenica je međutim, da se svako tlo može upotrebiti kao građevni materijal, bilo glavni, bilo sporedni. Ukratko ćemo dati karakteristiku i način upotrebe spomenutih već zemljanih građevnih materijala.[10]

N a b o j je smjesa pjeskovite gline i vode do sastava, koji omogućuje da se ovakvo tlo nabija. Za monolitnu konstrukciju na pr. zida, nabijanje se vrši između oplate; za individualne blokove u kalupe. Nabijanje može biti ručno ili strojno.

Č e r p i ć je smjesa glinovitog tla, pljeve ili sječene slame i vode, razmjerno vlažnog sastava, koja se može izliti u kalupe, izvaditi i ostaviti da se suši.

P r e m a z i l o v a č o m je grubi premaz plastičnom zemljom, ilovačom, koji se primjenjuje rukom ili žlicom na površinu priređenu letvicama, šibljem i sl. Premaz se ponavlja tako dugo dok se sve pukotine ne zatvore.

P l e t e r je građevna konstrukcija, koja se sastoji od okosnice od drvenih gredica ili kolaca, preko kojih je isprepleteno granje ili šiblje, poput košare, a sve to je premazano ilovačom s obje strane.

B l a t n i b e t o n je smjesa glinovitog tla i vode razmjerno vlažnog sastava, koja se može izliti između oplate i onda staviti, da se suši. Može se izliti cijela visina konstrukcije, na pr. zida, odjednom lijevanjem u učvršćenu oplatu ili sukcesivno livenjem u oplatu, koja se diže. U smjesu se može ugraditi kamenje.

Z e m l j a z a z i d m o d e l i r a n r u k a m a. Smjesa pjeskovite gline i vode, slabo vlažnog sastava, katkada kombinirana s malim količinama slame ili drugog odgovarajućeg mehaničkog vezača. Smjesa se polaže i modelira rukama u slojevima bez upotrebe oplate. Nakon što se sloj, koji se sam po sebi drži, osušio, polaže se na nj i modelira drugi. Usporedo s napretkom posla lica zida se izravnavaju noževima. (Slično su se gradili i zidovi od smjese krede i vode u Engleskoj).

Stabilizirana zemlja je smjesa pjeskovito glinovitih tala, vode i male količine nekog sredstva za stabilizaciju. Sredstvo se dodaje radi povećavanja čvrstoće, tvrdoće i otpora protiv vlage zemlje kao građevnog materijala. Stabilizatori, koji se najčešće upotrebljavaju su: pijesak. vapno, portland cement i bitumenske emulzije. Stabilizirana zemlja, pored široke primjene u gradnji prometnih površina, upotrebljava se u zgradarstvu za gradnju zidova u oplati, od blokova i opeka.

Iz naprijed opisanih različitih zemljanih građevnih materijala donekle se razabiru i najznačajnije njihove kvalitete. To je uostalom i sve što se do pred koji decenij znalo o njima. Tek je u najnovije vrijeme sistematskim ispitivanjem tala dobiveno i nešto kvantitativnih podataka, koji omogućuju njihovo bolje poznavanje i korisniju primjenu.

Tu tehničara najviše interesiraju varijacije svojstava spomenutih zemljanih građevnih materijala, na primjer tlačna čvrstoća, trajnost i propusnost za vodu. Toplinska izolaciona sposobnost blatnog betona, asfaltom stabiliziranog blatnog betona i zida od naboja kreće se u granicama, koje vrijede za beton od šljunka i pijeska.[10] Specifična težina blatnog betona (naravnog i stabiliziranog) i naboja obično iznosi 1665—2330 kg/m³ ili prosječno 2000 kg/m³.[10]

Tlačna čvrstoća stabilizirane zemlje

Karakteristična tlačna čvrstoća zemljanih materijala može se vidjeti iz laboratorijskih ispitivanja, koja su izvršili Whittemore i suradnici[21], a ovdje je prikazana u tablici 1.

Tablica 1.
Tlačna čvrstoća zemljanih građevnih materijala

Vrsta zemljane mješavine:	Prosječna tlačna čvrstoća kg/cm²:
Adobe — blokovi položeni u produljeni cementni mort	14
Bitudobe,* probni cilindri	20
Zemlja stabilizirana cementom, probni cilindri	70
Naboj ilovače, probni cilindri . .	15

* T. j. adobe — tlo izmiješano sa bitumenskom emulzijom.

Usporedbom izloženih podataka može se zaključiti, da je najbolji zemljani materijal s obzirom na tlačnu čvrstoću nesumnjivo cementom stabilizirana zemlja, te se ona po tom svojstvu može suprotstaviti livanom betonu mršavije smjese, ali slabo pečenoj opeci. Za takav zaključak ima još više opravdanja, ako se uzme u obzir činjenica, da tlačna čvrstoća cementom stabilizirane zemlje s jedne strane raste s povećanjem postotka dodanog cementa, a s druge strane s povećanjem postotka agregata u zemlji do neke granice od cca 70—90% (sl. 6.). Međutim, izneseni podaci vrijede za zemlju, koja je nakon proizvodnje na odgovarajući način njegovana kroz najmanje četiri sedmice. Tlačna čvrstoća odmah nakon proizvodnje i prvih sedmica znatno je manja, kako su to pokazala između ostalih i ispitivanja T. L. Webba i suradnika.[20] (Tablica 2).

Tablica 2.
Tlačna čvrstoća cementom stabilizirane zemlje, koja je stvrdnjavala uz pravilnu njegu

Vrsta zemlje:	Srednja tlačna čvrstoća (kg/cm²) opeke[a] od cementom stabilizirane zemlje[b] nakon		
	7 dana:	14 dana:	28 dana:
Pjeskovita zemlja	18	25	42
Glinovita zemlja	10	9	17

a) Opeka je bila stlačena strojem, t. j. nešto slabije zbijenosti nego uzorci u Proctorovu aparatu.
b) Srednja vrijednost tala miješanih sa različitim sadržajem cementa.

Slijedi, da čvrstoća cementom stabilizirane zemlje raste sa starošću materijala. Isti autori utvrdili su to probama na uzorcima 1½ i 2 godine starosti. Srednja tlačna čvrstoća uzoraka-opeka iz cementom stabiliziranih različitih tala, koje su neko vrijeme nakon proizvodnje izdržale probu propusnosti za vodu, a jednu i pol godine nakon toga bile podvrgnute tlačnoj probi, dala je ove rezultate: za 6% dodanog cementa po težini 56 kg/cm², za 12% 93 kg/cm². Srednja čvrstoća opeke od cementom stabiliziranih različitih tala dvije godine nakon proizvodnje (bez prethodne probe propusnosti za vodu) iznosila je za 6% dodanog cementa po težini 67 kg/cm², a za 12% dodanog cementa 101 kg/cm². No najveća čvrstoća, t. j. 123 kg/cm², dvije godine nakon proizvodnje postignuta je s opekom od pjeskovite zemlje sa 12% dodanog cementa.

Naknadno ovlažavanje materijala smanjuje čvrstoću, što se najnepovoljnije odražava kod naravnih, dakle nestabiliziranih tala. Smanjenje čvrstoće stabilizirane zemlje pod utjecajem vlage ilustrira tablica 3. Jednaki ogleci kao u tablici 2 ispitivani su za tlak u vlažnom stanju, t. j. nakon što su odležali 5 sati u vodovodnoj vodi kod sobne temperature.

Tablica 3.
Tlačna čvrstoća cementom stabilizirane zemlje 5 sati nakon ležanja u vodi

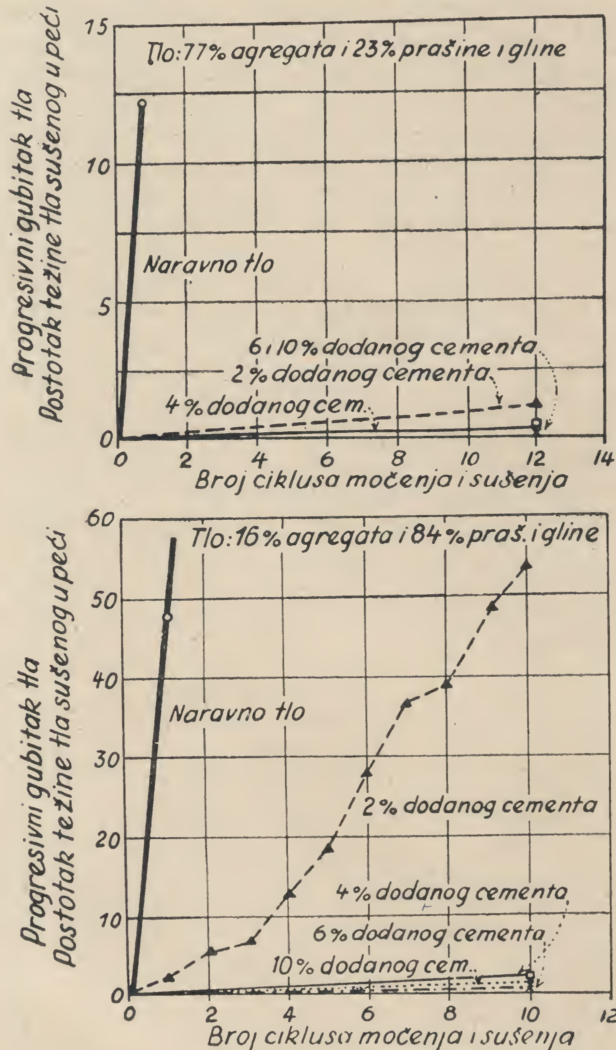
Vrsta zemlje:	Srednja tlačna čvrstoća (kg/cm²) opeke[a] od cementom stabilizirane zemlje[b] nakon		
	7 dana:	14 dana:	28 dana:
Pjeskovita zemlja	14	19	20
Glinovita zemlja	7	7	10

a) Opeka je bila stlačena strojem, t. j. nešto slabije zbijenosti nego li uzorci u Proctorovu aparatu.
b) Srednja vrijednost tala miješanih sa različitim sadržajem cementa.

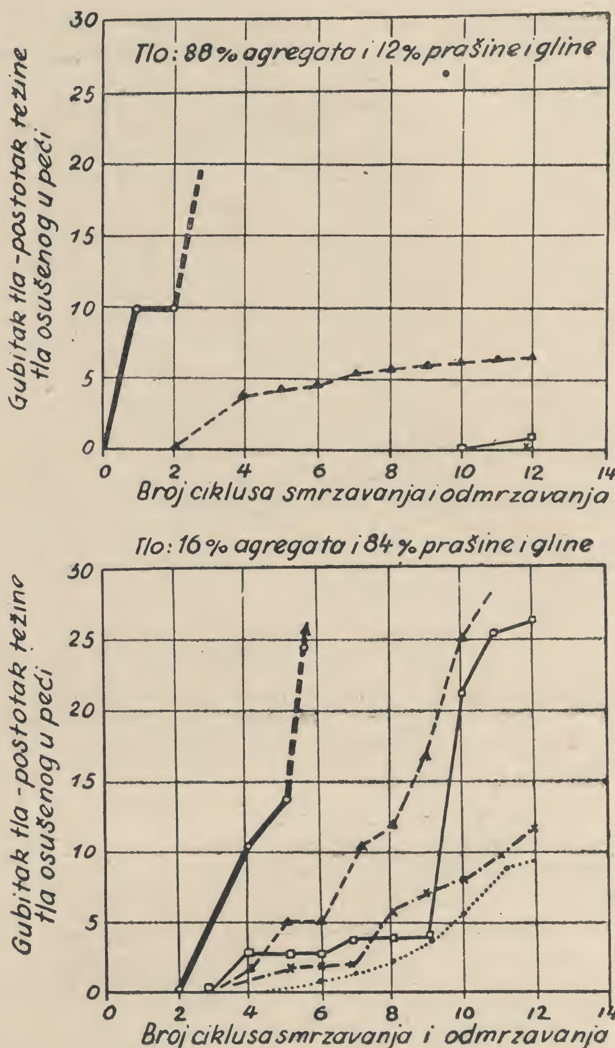
Sve probe iz tablica 2 i 3 i ostale ovdje spomenute iz istog izvora bile su izvedene s materijalima, koji su kod proizvodnje imali sadržaj vlage kod livenja odnosno nabijanja 100% optimalnog sadržaja vlage po Proctoru za naravno tlo. Kod pjeskovitih tala omjer čvrstoće suhog i mokrog uzorka najveći je kod sadržaja vlage ispod Proctorova optimuma, a kod glinovitih iznad. Za obje vrste tala omjer raste s porastom dodanog cementa, no za pjeskovita tla taj omjer je ipak nešto manji.

Trajnost stabilizirane zemlje

Relativna stabilnost i trajnost naravnih i cementom stabiliziranih tala može se ocijeniti uz pomoć dviju proba: probe močenja i sušenja i probe smrzavanja i odmrzavanja. Ispitujući 1935. godine podesnost tala SAD-a za stabilizaciju cementom, South Carolina State Highway Department i Portland Cement Association[14] služili su se niže opisanim dvjema probama. Mješavine zemlje i cementa, sabijene na najveću gustoću kod njihovih optimalnih sadržaja vlage uspoređivane su nakon cca 12 ciklusa močenja i sušenja na gubitak materijala po težini. Materijal s probnih cilindara lagano je očetkan čeličnom četkom nakon svakog ciklusa. Močenje uzoraka u vodovodnoj vodi u ciklusu trajalo je 5 sati kod sobne temperature, a sušenje kod temperature od 71° C 42 sata. Kod proba smrzavanja i odmrzavanja probni cilindri bili su stavljeni u hladionik kroz 20 sati, u kojem vremenu su mogli postići temperaturu od —26° C, nakon čega su kroz 24 sata ostavljeni na stalno mokrim podlogama, da se odmrznu. Opet su uspoređeni gubici materijala poslije četkanja čeličnim četkama. Tipični rezultati proba prikazani su na sl. 7. i 8. Zaključak je bio, da su probe jasno pokazale utjecaj cementa na trajnost smjese zemlje i cementa, pa se zbog toga mogu preporučiti za određivanje najpovoljnijih količina cementa za stabilizaciju.



Sl. 7 — Rezultati proba močenja i sušenja jednog pjeskovitog i jednog glinovitog tla, nestabiliziranih i stabiliziranih različitim dodacima cementa (prema Sheetsu i Catonu[20])



Sl. 8 — Rezultati proba smrzavanja i odmrzavanja jednog pjeskovitog i jednog glinovitog tla, nestabiliziranih i stabiliziranih različitim dodacima cementa (prema Sheetsu i Catonu[20])

(Nastavit će se.)

NEORTODOKSNA RAZMATRANJA O KRITERIJIMA ZA FILTERE

Dr. Ing. **Walter Kjellman**
umrli Direktor Švedskog Geotehničkog Instituta, Stockholm

Napomena uredništva:

Dr. Ing. Walter Kjellmann, bivši Direktor Švedskog Geotehničkog Instituta u Stockholmu kanio je iznijeti ovaj kratki referat na Kongresu Jugoslavenskog Društva za mehaniku tla i fundiranje u jeseni 1955. u Dubrovniku. Smrt ga je zatekla nekoliko dana prije polaska na put u Jugoslaviju, pa je rad ostao do sada neobjavljen.

Današnji kriteriji za filtere

U nekom zaštitnom filteru, koji se sastoji od potpuno jednoličnih slojeva, veličina zrna bilo kojeg sloja mora biti veća od, na primjer, $^1/_4$ veličine zrna susjednog krupnijeg sloja, da ne bi zrna ovog prvog pobjegla kroz pore krupnijeg sloja. Taj se kriterij može izraziti sa:

(1) $$d^f > {}^1/_4\, d^c.$$

Nasuprot tome, u filteru, koji je izveden od granuliranih slojeva, dopušta se da mnoga sitna zrnca pobjegnu iz sitnijeg sloja, no samo u slučaju ako najkrupnija zrna ovog sloja ostanu na svom mjestu. Prema općenito prihvaćenom mišljenju stabilnost je osigurana, ako su ispunjena ova dva uslova:

a) zrna u sitnijem sloju, koja su toliko krupna, da ne mogu pobjeći, moraju sačinjavati najmanje oko 15% toga sloja,
b) da ne bi bila u stanju da pobjegnu, ta zrna moraju biti veća od oko $^1/_4$ t. zv. 15%-tne veličine zrna u krupnijem sloju.

Kriterij, do kojeg se došlo na taj način, glasi:

(2) $$d^f_{85} > {}^1/_4\, d^c_{15}.$$

Jednadžba (2) je kriterij stabiliteta filtera, koji je u najopćenitijoj upotrebi. On uključuje jednadžbu (1) kao specijalan slučaj. Katkada se upotrebljavaju kriteriji sa drugačijim brojkama nego što su u jednadžbi (2), no oni su uvijek izgrađeni na isti način kao jednadžba (2).

Opća razmatranja

Mi se ne ćemo brinuti o brojkama u jednadžbi (2), nego ćemo ispitati opravdanost te doktrine. Upravimo pažnju na gornji uslov a); tada možemo zbog jednostavnosti pretpostaviti, da je krupniji sloj jednoličan. Kada se filter po prvi puta izloži procjeđivanju vode, sitna zrnca sitnijeg sloja bježe kroz pore krupnijeg sloja. Istovremeno se krupna zrna sitnijeg sloja sakupljaju na graničnoj plohi između oba sloja i sve više i više zatvaraju ulaze do pornih kanala. Ako se svi ulazi tako zatvore, seoba zrna uskoro potpuno prestaje. No ako bilo koji ulaz ostane otvoren, nastavi se seoba kroz njega i dolazi do pojave ispiranja. Dakle, prema autorovom shvaćanju, stabilnost zahtijeva, da sitniji sloj sadrži toliko krupnih zrna, da ona zatvore sve ulaze u porne kanale susjednog krupnijeg sloja.

Ispitajmo sada današnju doktrinu u svijetlu te koncepcije. Njena je osnovna misao, da je stabilnost sitnijeg sloja osigurana, ako njegov relativni sadržaj krupnih zrna premašuje izvjesni određeni procent. Ne čini se da bi postojao razlog, zašto bi to moralo biti tako. Prije bi se očekivalo, da će odlučujući faktor biti apsolutni sadržaj krupnih zrna po jedinici površine filtera, to jest relativni sadržaj puta debljina sloja. To bi značilo, na primjer, da je neki sloj, koji sadrži samo 5% krupnih zrna, isto tako stabilan kao i onaj, koji sadrži 15%, ako je prvi tri puta deblji od drugog. Na nesreću, ni to nije točno, i taj je problem mnogo složeniji. Razlog je tome, što krupna zrna nisu jednolično raspodijeljena u volumenu sloja, nego su rasuta nasumce. To se može objasniti ovim razmatranjem:

Pretpostavimo, da je materijal za sitniji sloj uzet iz nekog velikog skladišta, koje u cijelosti ima neki propisani procenat krupnih zrna. Nadalje pretpostavimo, da je ta masa savršeno izmiješana, tako da su krupna zrna rasuta nasumce u njoj. Ako uzmemo iz te mase uzorak, koji je vrlo velik u poređenju s jednim krupnim zrnom, na primjer 1000 puta veći, taj uzorak će vrlo vjerojatno imati procenat krupnih zrna, koji je vrlo blizu propisanom procentu. No uzmemo li uzorak, koji je samo, uzmimo, pet puta veći od krupnog zrna, tada je rizik, da će njegov procenat krupnih zrna znatno odstupiti od propisanog procenta, velik. Čak i ako je sitniji sloj tako pažljivo rasprostrt, da je potpuno izbjegnuta segregacija, njegov će procenat krupnih zrna znatno varirati u pravcima paralelnim sa slojem. Dakle, postoji izvjesni rizik, da u nekom dijelu površine filtera sitniji sloj ne će sadržavati dovoljno krupnih zrna, da zatvori sve ulaze u porne kanale susjednog krupnijeg sloja. Ako je debljina sitnijeg sloja zadana, taj se rizik povećava, kako površina raste. Ako je zadana površina, tada možemo smanjiti, ali ne i sasvim ukloniti taj rizik, tako da povećamo debljinu.

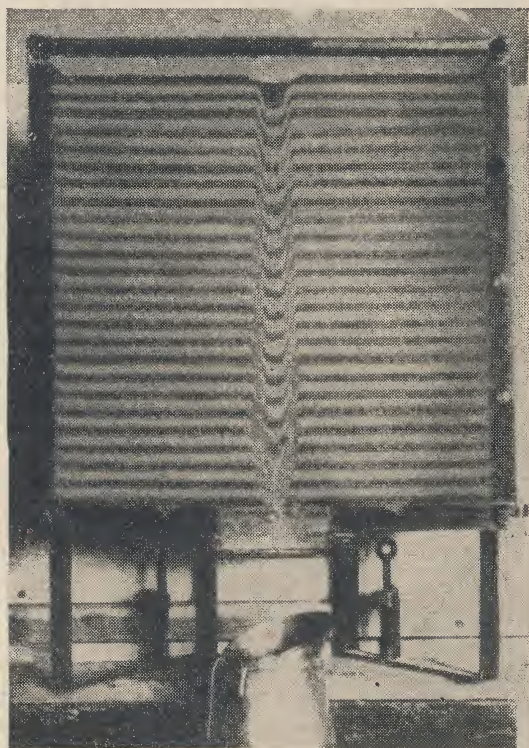
Prema tome postoji pet varijabla u našem problemu, i to: debljina i površina sitnijeg sloja, promjer i procenat krupnih zrna i opasnost od ispiranja. Pokušat ćemo naći vezu između tih varijabla.

Novi kriterij za granulirani sloj, koji se nalazi uz jednolični krupniji sloj

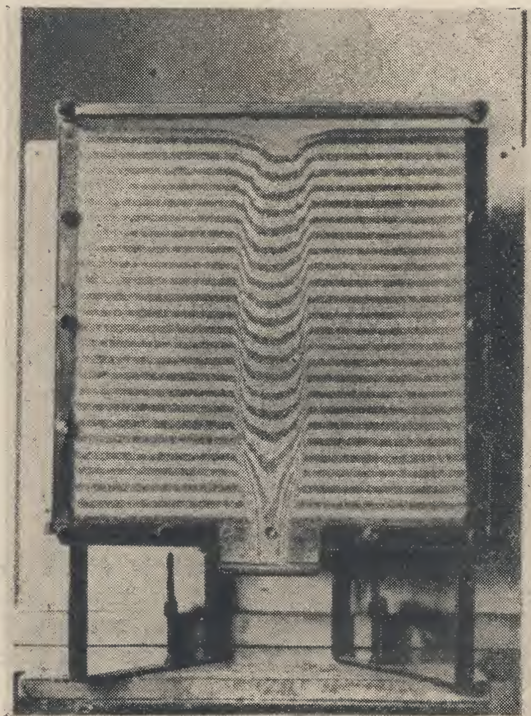
Kada postoji težnja, da će se pojaviti ispiranje kroz neki porni kanal u krupnijem sloju, sva zrna smještena u nekom određenom dijelu sitnijeg sloja kreću prema ulazu kanala. Taj ćemo dio nazvati »aktivnim tijelom«. Ako ono sadrži najmanje jedno krupno zrno, ispiranje će se zaustaviti. Da bismo izračunali vjerovatnost tog događaja, moramo najprije studirati oblik i veličinu tog aktivnog tijela.

U tu svrhu izvršeni su laboratorijski pokusi u Švedskom geotehničkom institutu u Stockholmu. Zbog jednostavnosti ti su pokusi vršeni sa suhim pijeskom, a sila gravitacije bila je upotrebljena kao pokretač umjesto strujnog tlaka. Aparat se sastojao od jedne posude u obliku vertikalnog valjka, 50 cm visine, polukružnog presjeka. Dno i polukružna stijena bili su izrađeni od čeličnog lima, a ravna stijena od lucita (providni plastik, op. prev.). Dno je bilo snabdjeveno polukružnim zaklopnim vratima, smještenim koncentrično prema polukružnom zidu. U posudu su bila stavljena izmjenično dva pijeska različite boje u horizontalnim 1 cm debelim slojevima. Kada su se vrata otvorila tako, da je pijesak počeo istjecati, granice aktivnog tijela postale su jasno vidljive kroz lucit. Snimke izvršene za vrijeme ovakva dva pokusa prikazane su u sl. 1 i 2.

To je ispitivanje pokazalo, da se u vrlo bliskoj aproksimaciji aktivno tijelo može pretpostaviti kao stupac okomit na sloj, no samo u slučaju ako debljina sloja nije odviše mala. Označimo promjer aktivnog tijela sa αD, gdje je D promjer otvora u podu, a α faktor, koji zavisi na još ne-



Slika 1



Slika 2

poznat način, o raznim varijablama. Prema tome, ako je T debljina sloja, volumen aktivnog tijela je $\frac{\pi}{4}(\alpha D)^2 \cdot T$.

Taj ćemo rezultat sada primijeniti na jedan granulirani filterski sloj površine A, koji se nalazi uz krupniji jednolični sloj, čiji porni kanali imaju širinu malo manju od D. Da bi se račun pojednostavnio, pretpostavimo, da sva ona zrna sitnijeg sloja, koja ne mogu ući u kanale, imaju promjer D. Uzmimo također, da svako od tih zrna zajedno sa pripadnim šupljinama zauzima volumen $\frac{\pi}{4} D^3$. (Tu je uključen relativni porozitet 0,50). Napokon, relativni sadržaj takovih zrna nazovimo n. (Dakle, jedno zrno D dolazi na svaki n-ti dio volumena $\frac{\pi}{4} D^3$ toga sloja).

Može se pretpostaviti, da se aktivno tijelo sastoji od elemenata $\alpha^2 \frac{T}{D}$, od kojih svaki ima volumen $\frac{\pi}{4} D^3$. Vjerojatnost, da bilo koji po volji odabrani elemenat ne sadrži zrno D, jednaka je $1 - n$. Vjerojatnost, da čitavo aktivno tijelo ne sadrži zrno D, tada je $(1-n)^{\alpha^2 \frac{T}{D}}$, i to je zato rizik od pojave ispiranja kroz porni kanal, koji se promatra.

Za krupniji sloj može se pretpostaviti, da ima veličinu zrna $4\,D$ i da je u gustom stanju, tako da njegova zrna leže u trokutnom poređaju. Granična površina između tih dvaju slojeva tada sadrži $\frac{A}{4\,D^2\sqrt{3}}$ ulaza u porne kanale. Vjerojatnost, da ne će nastati ispiranje kroz ni jedan od njih, jest

$$\left[1-(1-n)^{a^2 \cdot \frac{T}{D}}\right]^{\frac{A}{4\,D^2\sqrt{3}}} = S.$$

Dakle,

$$a^2\,T \log (1-n) = D \log \left(1 - S^{\frac{4\,D^2\sqrt{3}}{A}}\right). \tag{3}$$

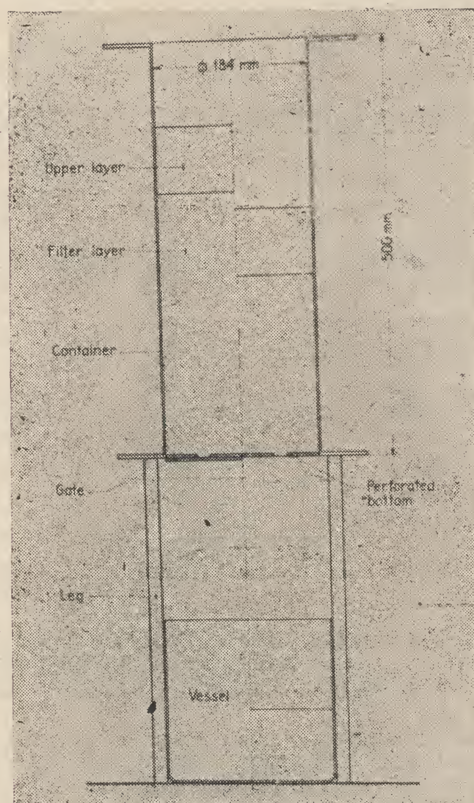
Ako je S blizu 1, kao što je uvijek u praksi, jednadžba (3) se može transformirati u

$$a^2\,T \log (1-n) = D \log \left[(1-S)\cdot\frac{4\,D^2\sqrt{3}}{A}\right]. \tag{4}$$

To je tražena veza između pet varijabla u našem problemu. U slučaju da a bude određen daljnjim istraživanjem, jednadžba (4) se može upotrebiti kao kriterij stabilnosti za granulirani filterski sloj, koji se nalazi uz neki jednolični krupni sloj sa veličinom zrna $4\,D$.

Kontrolni pokusi

Da bi se izvršila kontrola opravdanosti izvedene formule, kao i koncepcije, na kojoj se ona temelji, izvršili smo neke pokuse s aparatom prikazanim na slici 3. On se sastoji od čelične limene posude u obliku paralelepipeda visine 50 cm i presjeka 18 sa 18 cm, koja stoji na četiri noge. Na njenom dnu su četiri rupe promjera 16 mm, koje se mogu zatvoriti odozdo pomoću jednih vrata. Gornji se kraj posude može zatvoriti pomoću poklopca.



Slika 3

Perforirano dno posude predstavljalo je krupniji jednolični filterski sloj. Kao sitniji filterski sloj upotrebili smo smjesu keramičkih kuglica 17 mm promjera i staklenih kuglica 6 mm promjera. Miješanje je izvršeno valjanjem i višekratnim preokretanjem aparata. Na vrh sitnijeg filterskog sloja stavili smo izvjesnu količinu staklenih kuglica 2 mm promjera; one su predstavljale sitnozrnato tlo koje graniči sa filterom.

Kada su vrata uklonjena, mnoge su kuglice pobjegle kroz rupe, no sve više rupa bilo je začepljeno keramičkim kuglicama. U mnogim su pokusima bile zatvorene sve rupe, tako da su pokreti u filteru prestali, a da ni jedna jedina staklena kuglica od 2 mm nije pobjegla kroz rupe. U drugim je pokusima pobjegla većina najmanjih staklenih kuglica, i tada smo smatrali da je nastalo ispiranje, makar su sve rupe kasnije bile zatvorene, kada se stvorio konični krater u sitnijem filterskom sloju.

Na ove pokuse možemo primijeniti jednadžbu (3), ako zamijenimo veličinu $\frac{A}{4\,D^2\sqrt{3}}$, koja označuje broj ulaza u porne kanale u krupnijem sloju, sa vrijednosti 4, to jest sa brojem rupa u dnu posude. Uvrstivši također u jednadžbu (3), $D = 1{,}7$ cm, dobivamo

$$a^2\,T \log (1-n) = 1{,}7 \log (1 - S^{1/4}). \tag{5}$$

Ispitane su dvije vrijednosti n, svaka kombinirana sa dvije vrijednosti T, kako se vidi iz tabele 1. Za svaku od tih kombinacija izvršeno je 10 pokusa, koji su kao rezultat dali vrijednost S. Uvrstivši n, T i S u jednadžbu (5), izračunali smo a za svaku kombinaciju.

Tabela 1.

n	T cm	S	a
0,05	10,3	0,6	2,6
0,05	15,5	0,9	2,8
0,15	7,0	0,3	1,4
0,15	10,3	0,8	1,7

Rezultati pokusa, dani u tabeli 1, potvrđuju naš teoretski zaključak, da stabilnost nekog filterskog sloja ne može ni u kojem slučaju biti osigurana izvjesnim procentom krupnih zrna u tom sloju. Na nju utječe ovaj procenat, no ona također zavisi u vrlo visokom stepenu o debljini tog sloja. Osim toga, čitav je problem pitanje vjerovatnosti.

Kako se vidi iz tabele, α raste sa rastućim T. Tome je očito razlog, što najniži dio aktivnog tijela nije cilindričan, kako je pretpostavljeno u teoriji, nego koničan (vidi slike 1 i 2). Vrijednosti S i α su nepravilne, jer je broj pokusa bio malen, i debljina sloja mala, pa je često postojala sumnja, da li se pojavilo ispiranje ili ne.

Primjena nove formule na jedan praktičan slučaj

Promatrajmo jedan zaštitni filter površine $A = 1000$ m², koji sadrži jedan jednoličan sloj sa veličinom zrna 28 mm i koji graniči sa sitnijim granuliranim slojem. Prema dosadašnjem kriteriju u jednadžbi (2) 85%-tna veličina zrna u sitnijem sloju je $D = 7$ mm. Prema današnjoj praksi debljina tog sloja bila bi $T = 30$ cm.

Uzevši kao vodič (iako vrlo nesiguran) slike 1 i 2, pretpostavljamo, da je $\alpha = 1{,}6$. Uvrstivši vrijednosti od A, D, T, i $n = 0{,}15$, u jednadžbu (4) dobivamo $S = 0{,}94$. Dakle rizik od pojave ispiranja bio bi u odabranom primjeru 6%. Svakako, tako velik rizik ne bi nikako trebalo dopustiti.

Izračunajmo sada potrebnu debljinu T, da bi se rizik $1 - S$ smanjio, recimo na 0,1%, tako da ostali faktori ostanu konstantni. Pomoću jednadžbe (4) dobivamo $T = 37$ cm. Značajno je, da se rizik tako efektivno smanjuje tim neznatnim povećanjem debljine.

Zaključak

Svi dosada upotrebljavani kriteriji stabilnosti za granulirani filterski sloj temelje se na ideji, da je taj sloj stabilan, ako ima izvjestan određeni procenat zrna, koja su tako velika, da ne mogu pobjeći kroz susjedni krupniji sloj. U ovom članku je pokazano, da je ta ideja neopravdana.

Mi smo ustanovili, da je debljina sitnijeg sloja isto tako važan faktor kao i procenat njegovih krupnih zrna. Čitav problem je pitanje vjerovatnosti, i neki rizik od pojave ispiranja mora se uvijek smatrati da postoji. Pretpostavivši, da je krupniji sloj jednoličan, izveli smo formulu za taj rizik kao funkciju debljine i površine sitnijeg sloja te promjera i procenta njegovih krupnih zrna. Ta formula sadrži faktor α, čiju zavisnost o širini pora u krupnijem sloju, i možda također o drugim varijablama, treba proučavati u pokusima sa procjeđivanjem vode.

Ako je krupniji sloj granuliran, gornje tvrdnje još uvijek vrijede, no formula će biti mnogo kompliciranija i sadržavat će također debljinu i veličine zrna krupnijeg sloja.

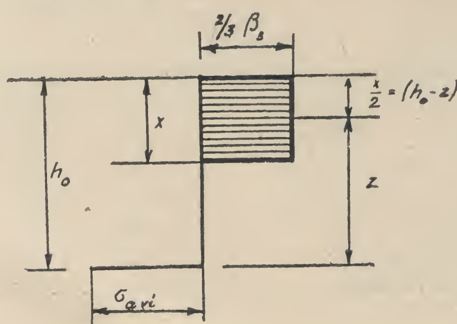
Primjena nove formule na jedan praktični primjer pokazala je, da rizik od pojave ispiranja može biti vrlo velik ako se upotrebi dosadašnji kriterij i odabere debljina sloja prema dosadašnjoj praksi.

Opsežni nizovi laboratorijskih pokusa sa zaštitnim filterima izvršeni su posljednjih godina osobito u SAD. Rezultati ovakovih pokusa ne mogu se direktno primijeniti na filtere u praksi; njih treba interpretirati pomoću računa vjerojatnosti, kako je gore pokazano.

ENGLESKA UPUTSTVA ZA UPOTREBU ARMIRANOG BETONA

U julu ove godine izdana su nova engleska uputstva za upotrebu armiranog betona,[1] koja su zamijenila dosadašnja uputstva iz 1948. godine. Iako ova uputstva u Engleskoj nemaju karakter propisa, ona se posvuda primijenjuju i služe kao podloga priručnika, statičkih proračuna i projekata.

Ova Uputctva izazvala su živ interes, jer je po prvi puta u Engleskoj predviđena i prelomna metoda za proračun ploča, greda i ekscentrično opterećenih stupova. Kao osnova prelomne metode pretpostavljen je jednolik pritisak na cijeloj tlačnoj zoni betona, koji iznosi 2/3 čvrstoće za savijanje nakon 28 dana. Udaljenost neutralne osi može iznositi najviše polovicu ukupne visine presjeka. Iz uslova $\Sigma H = 0$ prema dijagramu napona (v. sliku).



$$2\,(h_0 - z)\cdot b\cdot \frac{2}{3}\,\beta_s = F_a\cdot\sigma_{avi}$$

dobivamo vrijednost za krak unutrašnjih sila

(1) $$z = h_0 - \frac{3}{4}\,\frac{F_a\cdot\sigma_{avi}}{b\cdot\beta_s}$$

odnosno uz isti faktor sigurnosti n

$$n = \frac{\sigma_{avi}}{\sigma_a} = \frac{\beta_s}{\sigma_b}$$

(1a) $$z = h_0 - \frac{3}{4}\,\frac{F_a\cdot\sigma_a}{b\cdot\sigma_b}$$

(2) $$\beta_s = \frac{2}{3}\,\beta_{28}$$

---

(1) British standart Code of Practice CP 114 (1957): The structural use of Reinforcement in Buildings, Izdanje British Standart House, 2 Parc Street. London WI.

Savjet za sastav ovih uputstava sačinjavali su pod pretsjedništvom O. Fabera: Andrews, Ayre, Barratt, Bevan, Bowie, Cousins, Cutbush, Evans, Habershon, Hewitt, Matthews, Singleton-Green, Thomas i Turner.

Savjet je formiralo i zasnovalo Udruženje britanskih inžinjera-konstruktera.

Uz koeficijent sigurnosti n = 2 dopušteni rubni napon betona iznosi:

$$(3)\qquad \sigma_b = \frac{1}{3}\,\beta_{28}\ \text{(vidi tablicu 1.)}$$

Značenja ostalih oznaka su:

z = krak unutrašnjih sila,
x = udaljenost neutralne osi od tlačnog ruba,
h_o — statička visina presjeka,
b_o — širina presjeka,
σ_{avi} — granica velikih izduženja armature,
σ_a — dopušteni napon armature (vidi tablicu 2),
F_a = površina vlačne armature.

Na temelju navedenih pretpostavaka date su u uputstvima ove formule za nosivost presjeka:

a) na temelju vlačnog naprezanja armature

$$M = F_a \cdot \sigma_a \cdot z,$$

b) na temelju tlačnog naprezanja betona

$$M = \gamma \cdot \sigma_b \cdot b \cdot h_o^2 + F_a' \cdot \sigma_a' \cdot z',$$

gdje oznake (uz prije navedene) imaju značenje:

F_a' = površina tlačne armature,
σ_a' = dopušteni tlačni napon armature (vidi tablicu 1), uz uslov da σ_a' ne smije biti veće od $3540\left(1 - \frac{h'}{x}\right)$,
σ_b = dopušteni rubni napon betona na pritisak,
h' = udaljenost tlačne armature od tlačnog ruba presjeka,
z' = udaljenost između tlačne i vlačne armature,
γ = koeficijent, koji iznosi:
a) za pravokutne presjeke 0,25;
b) za T i L presjeke varira od 0 do 0,25 u ovisnosti o omjerima $\frac{b}{b_o}$ i $\frac{h_o}{h_p}$ (u uputstvima su vrijedsti date tabelarno) gdje je b sudjelujuća širina, b_o širina rebra, i h_p debljina ploče.

Za T i L presjeke je krak unutrašnjih sila

$$(1b)\qquad z = \left(h_o - \frac{h_p}{2}\right).$$

Kod proračunavanja ekcentrično opterećenih stupova date su formule samo za simetrično armirane presjeke.

Najprije se određuje vrijednost kritične sile

$$(6)\qquad P_s = \sigma_{ob} \cdot b \cdot h \cdot x + F_a' (\sigma_a - \sigma_a'),$$

gdje je σ_{ob} — dopušteni osni tlačni napon betona.

$$x = \frac{6\,050}{7\,100 + 2\sigma_a}.$$

Ukoliko je vanjska sila veća od P_s, odlučan je utjecaj pritiska, pa maksimalna nosivost presjeka iznosi:

$$(7)\qquad P_{max} = \frac{P_o}{1 + \left(\frac{P_o}{P_s} - 1\right)\frac{e}{e_s}},$$

gdje je P_o nosivost aksijalno opterećenog presjeka, t.j.

$$P_o = \sigma_{ob} \cdot F_b + \sigma_a' \cdot F_a,$$

e — ekcentricitet vanjskog opterećenja,
e_s — ekcentricitet kritične sile, koji treba odrediti iz jednadžbe:

$$(8)\qquad P_s\left(e_s + \frac{h - h'}{2}\right) = \sigma_{ob} \cdot b \cdot h^2 \cdot x\left(1 - \frac{x}{2}\right) + F_a' \cdot \sigma_a' (h - h')$$

Ukoliko je vanjska sila manja od P_s, mjerodavan je uticaj savijanja, pa maksimalna nosivost presjeka iznosi:

$$(9)\qquad P_{max} = \sigma_{ob} \cdot b \cdot H\left\{\left(0{,}5 - \frac{e}{H} - y\right) + \sqrt{\left(0{,}5 - \frac{e}{H} - y\right)^2 + \mu\,\frac{\sigma_a'}{\sigma_{ob}}\left(\frac{h - h'}{H}\right) + y\left(2\,\frac{h}{H} - y\right)}\right\},$$

gdje je H — ukupna visina presjeka,
μ — omjer ukupne površine armature prema ukupnom presjeku t. j. $\mu = \frac{2 F_a'}{b \cdot H}$.

$$y = \frac{\mu}{2}\left(\frac{\sigma_a - \sigma_a'}{\sigma_{ob}}\right)$$

Kod vitkih stupova treba reducirati u ovisnosti od omjera dužine izvijanja prema kraćoj stranici presjeka (za omjer 15 koef. 1,0 a za omjer 57 koef. 0,0).

Engleska uputstva baziraju proračun po prelomnoj metodi na istom dijagramu kao nova sovjetska uputstva i kao američka metoda, samo što se uzima veći faktor sigurnosti, koji ne varira u ovisnosti o vrsti konstrukcije i omjeru stalnog i korisnog opterećenja kao kod sovjetske metode. Nadalje engleska uputstva uzimaju manju vrijednost za čvrstoću betona u dijagramu naprezanja (svega 4/9 čvrstoće kocke nakon 28 dana), čime je još povećana sigurnost.

Nedostatak je uputstava, što za ekcentrično pritisnute presjeke predviđaju samo simetričnu armaturu, to više, što se uz usvojeni pravokutni dijagram pritiska betona prelomna metoda može razmjerno jednostavno primijeniti i za ekcentrično pritisnute presjeke s nesimetričnom armaturom kao i za okrugle i prstenaste presjeke.

Novost je u engleskim propisima »faktor starosti« betona, koji uzima u obzir pojavu da čvrstoća betona raste s vremenom (starenjem). Maksimalna vrijednost tog faktora iznosi 1,24, i to nakon 12 mjeseci iza betoniranja. Tim faktorom povećavaju se dopušteni tlačni naponi betona, ako beton u periodu starenja nije opterećen punim opterećenjem. Kod proračuna po klasičnoj metodi uzima se vrijednost omjera modula elastičnosti n = 15 za sve čvrstoće betona i čelika.

Kod tablica propisanih napona treba naglasiti, da je dopušteni vlačni napon običnog betonskog čelika povećan od 1280 kg/cm² na 1410 kg/cm².

Kod dopuštenih tlačnih napona betona dopušteno je povećanje napona navedenih u tablici 1 do 25%, ako se probnim kockama dokaže, da beton ima u jednakom postotku veću čvrstoću od tražene. Isto je tako dopuštena i upotreba betona sa čvrstoćom do 25% ispod tražene, uz smanjenje dopuštenih napona za isti postotak.

Opterećenje vjetrom se smatra dopunskim opterećenjem, koje smije uzrokovati povećanje do 25% tlačnih i vlačnih napona navedenih u tablicama 1 i 2.

Ako vanjsko opterećenje uzrokuje posmične napone veće od dopuštenih, uzima se da beton uopće ne sudjeluje u preuzimanju posmičnih napona, nego čitav posmik mora preuzeti kosa armatura i vilice.

Uputstva sadrže nadalje uobičajene odredbe za maksimalne omjere između visina i raspona pojedinih elemenata, za dubine usidrenja i dužine preklopa, za tipove kuka, za raspodjelu koncentriranih sila, za sudjelujuće širine ploča kod T i L presjeka, zatim koeficijente za približni proračun kontinuiranih ploča s armaturom u jednom smjeru, unakrst armiranih ploča i gljivastih stropova, i t. d.

Isto tako se u uputstvima nalaze potrebne odredbe za proračun stuba, zidova i temelja.

Zaključna poglavlja čine zaštita protiv vatre i kemijskih uticaja, uslovi radova na gradilištu i u radionici, ispitivanje materijala i nadzor te održavanje i zaštita građevina iz armiranog betona.

Tablica 1
TRAŽENE ČVRSTOĆE I DOPUNŠTENI NAPONI BETONA U kg/cm²

Omjer Portland cement: pijesak: šljunak	Čvrstoća kocke nakon 28 dana	Pritisak		Smicanje	Prijanjanje	
		osovinski	rubni		prosječno	lokalno
1 : 1 : 2	319,5	81,0	106,5	9,2	10,3	15,6
1 : 1 : 3	265,5	67,5	88,5	8,2	9,6	14,2
1 : 2 : 4	213,0	54,0	71,0	7,1	8,5	12,7

Tablica 2.
DOPUŠTENI NAPONI BETONSKOG ČELIKA U kg/cm²

Naprezanje	Obični čelik		Visokovrijedni čelik
	Ø ≤ 38 mm	Ø > 38 mm	
Vlak	1410	1280	½ granice popuštanja ali ne više od 2130, kod armature za smicanje 1410
Tlak	1280	1130	½ granice popuštanja ali ne više od 1570.

Ing. B. Šrepl

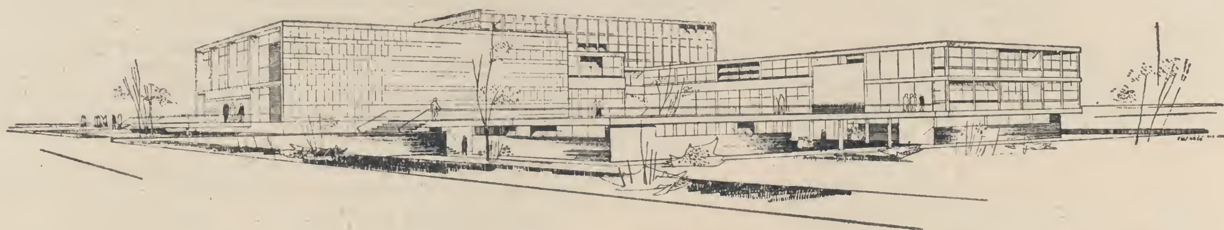
S naših i inozemnih gradilišta

GRADNJA RADNIČKOG SVEUČILIŠTA »MOŠA PIJADE« U ZAGREBU

Ing. S. Janžek — Ing. Z. Wantur

U jesen 1957. god. počela je gradnja Radničkog sveučilišta »Moša Pijade« u Ulici Proleterskih brigada u Zagrebu (slika 1). Kao najvećem industrijskom centru naše zemlje, Zagrebu je već dugo bio potreban takav objekt. Zato je 1956. god. odlučeno, da se putem općeg natječaja dobije najpovoljniji projekat, koji treba da odgovara zahtjevima i potrebama našeg privrednog i društvenog razvitka. Interesantno je napomenuti, da se izradi glavnog projekta i podloga za izradu statičkog računa pristupilo sredinom siječnja 1957., a da je elaborat, potreban za reviziju projekta, bio dovršen do kraja travnja 1957. g. Investitor objekta je Radničko sveučilište »Moša Pijade« u zajednici sa GNO Zagreb. Projektanti su Ing. Nikšić i Ing. Kućan, a statičku i konstruktivnu razradu vrše Ing. Janžek i Ing. Wantur u okviru »Biroa za građevinarsko projektiranje Janžek«. Izvođač je građevno poduzeće »Tehnika« iz Zagreba, a odgovorni rukovodilac gradilišta V. Pasarić.

Dovoljni prostor omogućio je tlocrtno razvijanje objekta na dosta veliku površinu (cca 7 000 m²). To je pogodovalo arhitektonskom riješenju u vidu niskog objekta na jedan kat, gdje se odvija kulturno-nastavni život. Tu su smješteni: centar za opće obrazovanje, centar za ekonomsko obrazovanje, centar za stručno obrazovanje, centar za metalnu struku i viša radnička škola. Jedino se srednji dio diže za još dva kata više, a tu je smještena uprava i administracija. Pod tim srednjim dijelom vrlo dobro je smještena ložionica za centralno grijanje.



Slika 1

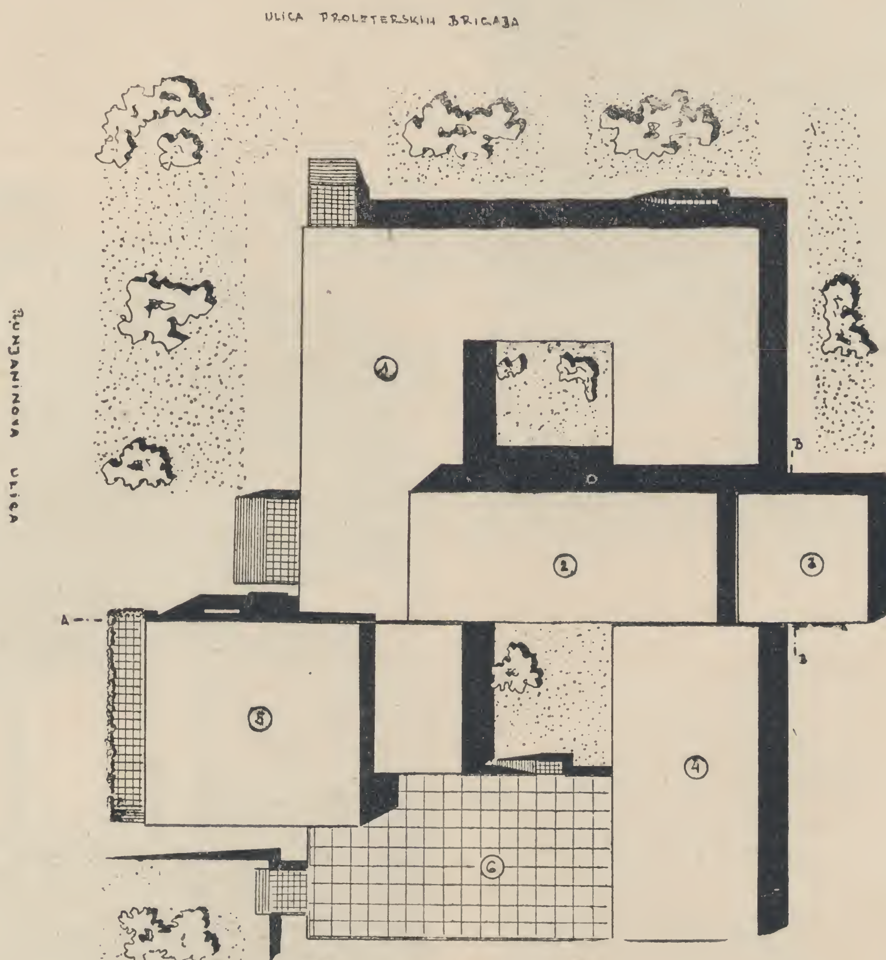
Takova dispozicija objekta tražila je bezuvjetno dijeljenje dilatacijom u dva odvojena dijela, tako da je objekat podijeljen na sjeverni i južni dio. Osim toga, mala predavaonica na istočnoj strani, zbog svojih konstruktivnih specifičnosti, također je potpuno odvojena dilatacijom od ostalog objekta (sl. 2).

Osnovna nastavna jedinica, jeste raster pravokutnih ćelija 7 × 7 m, na čijim uglovima nalaze se

nosivi stupovi. Ti stupovi su međusobno povezani gredama u oba smjera, te tvore zajedno jednu statičku cjelinu — okvire. Zahtjev projektanta, da se visina kata na izvesnim mjestima mora savladati jednokrakim stepeništem, nije dopustila povećanje nosivih horizontalnih greda u bilo kojem smjeru, što je išlo na uštrb ekonomičnog potroška armature.

dubini, te je dopušteno opterećenje tla dano sa 4 kg/cm².

Prigodom iskopa jama za temelje stupova nije bilo većih poteškoća, jer je redovito nosivi šljunak bio na višoj koti nego podzemna voda (mjeseci kolovoz-rujan). Jedino kod najjužnijih temelja, nosivi šljunak naglo silazi na dubinu 7—8 m od kote



Slika 2

1. Sjeverni 1-katni dio — Centar za opće, ekonomsko i stručno obrazovanje. — 2. Srednji 3-katni dio — Uprava. — 3. Mala dvorana. — Južni 1-katni dio — Viša radnička škola. — 5. Velika dvorana s klubom. — 6. Teresa i ljetni kino. — A-A i B-B dilatacije.

Stropne ćelije 7 × 7 m, savladane su unakrsnim rebrima (Hennebique) sa pločom. Rebra su na međusobnom odstojanju 126 cm, visine 35 cm, a ploča je debljine 6 cm (sl. 3). Beton je MB-300, a utrošak čelika (Č 37) 13 kg/m² površine stropa. Ta vrsta konstrukcije pokazala se kao ekonomična, s obzirom na raspon i opterećenje, kako po vlastitoj težini prema ostalim vrstama, tako i po mogućnosti višekratnog iskorištenja oplate.

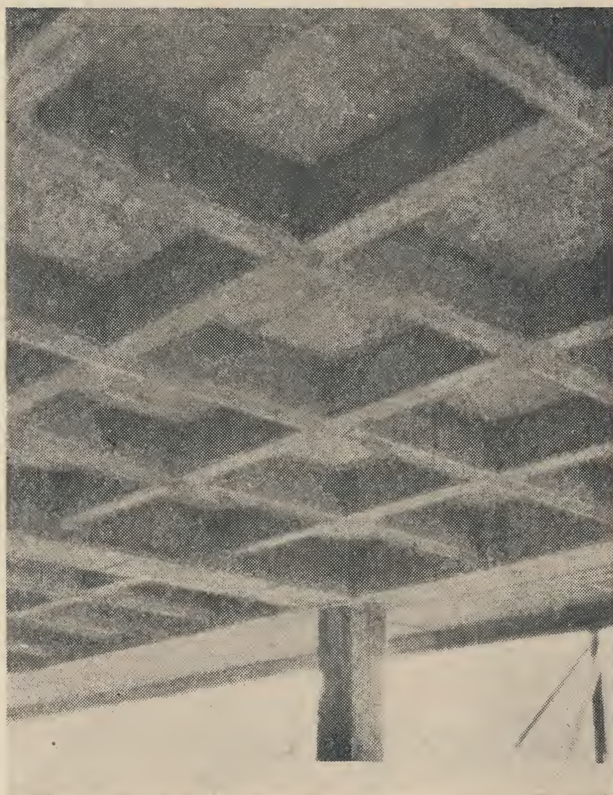
Ispitivanja tla, vršilo je poduzeće »Geoistraživanja« Zagreb. Ona su pokazala, da je tlo predviđeno za temeljenje pjeskoviti šljunak na većoj

terena (vjerojatno jedno od bivših korita Save), pa je kod tih temeljnih jama trebalo pobijati vertikalnu oplatu uz horizontalne razupore na razmak 1,5—2 m; betoniranje donjeg sloja vršeno je pod vodom. Ploča poda kotlovnice položena je na cca 1,0 m ispod maksimalne visine podzemnog vodostaja, te je shodno tome konstruirana i izvedena sa svim mjerama predostrožnosti proti eventualnom nadiranju podzemne vode.

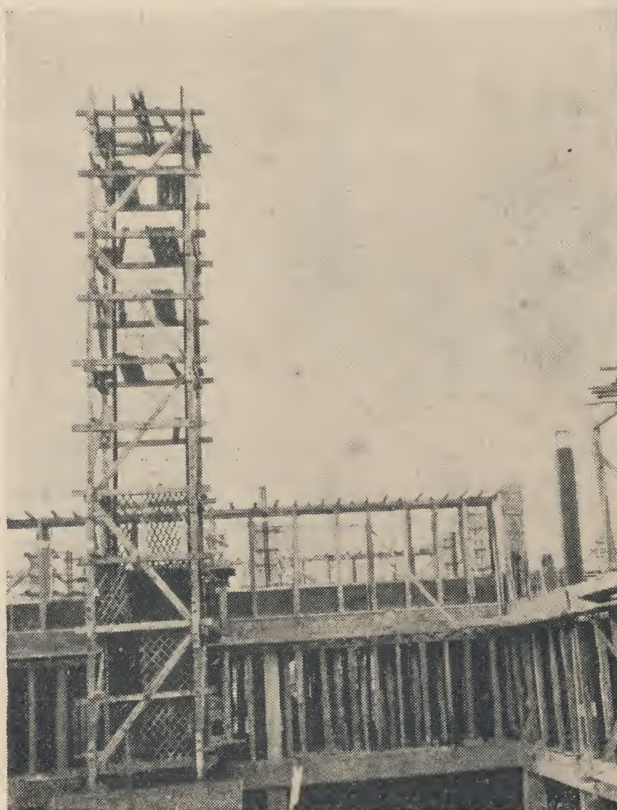
Konsola uz fasadu sa dosta gustom armaturom, a i jača armatura greda i stropova, onemogućavala je intenzivniji saobraćaj po ploči za vrijeme beto-

niranja. Zato je betoniranje organizirano s nekoliko mjesta uz objekat, gdje se nalaze miješalice od 250 i 400 1 kapaciteta, te se od njih beton prenosi vertikalnim tornjevima u pojedine etaže (sl. 4), a odatle nadvišenim drvenim skelama do mjesta ugrađivanja.

Od posebnih konstruktivnih detalja treba naglasiti malu dvoranu sa 2,5 m dugim konsolnim istakama (sl. 5), koje u potpuno opterećenom stanju preuzimaju zabatne zidove dvorane i dio opterećenja galerija sa kino-operaterskom sobom. Zato je tim konsolama posvećena osobita pažnja prilikom ugrađivanja betona.



Slika 3



Slika 4



Slika 5

Betonsko željezo, dolazi na gradilište u potrebnim količinama, a isporučuje ga željezara Zenica. Agregat dovozi izvođač iz šljunčara na Savi, pa ga na gradilištu prosijava. Dobiveni beton ima, prema rezultatima ispitivanja, koja se vrše svake sedmice ponovno, prosječnu čvrstoću 320 do 360 kg/cm^2, što potpuno odgovara za zatraženu marku betona 300. Zbog hladnog vremena i snijega rad na gradilištu bio je zimi nešto usporen. U međuvremenu vršili su se iskopi za kanalizaciju i za temelje pregradnih zidova u podrumu. Dovršenje građevinskih radova predviđa se do početka ljeta, a cio objekt bit će završen i predan svojoj namjeni početkom naredne godine.

S PUTA PO LIBANU

Ing. **Juraj Šiprak**, Zagreb

Liban je mala arapska zemlja, smještena na istočnoj obali Sredozemnog mora. Ona obuhvaća uski pojas između morske obale i gorja Antilibana, ima površinu od cca 10 000 km² sa cca 1 500 000 stanovnika. Nešto dalje od obale uzdiže se gorje Liban, koje teče paralelno s obalom, a maksimalna mu je visina preko 3 000 m. Iza gorja se prostire visoravan između Libana i Antilibana, na kojemu se nalazi granica prema Siriji.

S obzirom na gorovitost zemlje procenat obradive površine je vrlo velik; pa ipak, Liban nema dovoljno živežnih namirnica, nego ih mora uvoziti. Industrija je vrlo slabo razvijena, jer nema osnovnih uvjeta za nju, a zemlja je siromašna rudama. Nešto industrija, koja postoji, uglavnom laka je dok teške industrije uopće nema.

Glavni grad je Bejrut, sa oko 400 000 stanovnika. Tu je koncentrirana cjelokupna upravna vlast, privredni i kulturni život. Pretežan dio gradskog stanovništva se bavi trgovinom. Bejrut je glavni trgovački i bankarski grad Bliskog Istoka; tu se stječu sve trgovačke i bankarske veze, pa i prometne veze ostalog svijeta sa Bliskim Istokom. Osim toga je i turizam jedan od glavnih prihoda zemlje. Glavni turistički objekti su ruševine feničkih gradova, morska obala, zimi skijanje na gorju Liban, a osim toga je tu turizam usko vezan i za koncentraciju trgovine i bankarstva. Turizam je toliko razvijen, da se Liban danas naziva Švicarskom Srednjeg Istoka.

Zbog svih tih okolnosti vrlo je razvijen saobraćaj. Glavni saobraćaj se odvija cestama, dok je željeznički saobraćaj, kao i brodarski (lokalni) vrlo slab. Prijevoz putnika vrši se isključivo motornim vozilima, iako postoji željeznička pruga duž obale, kao i za Damask, glavni grad Sirije, te mogućnosti za jači brodski saobraćaj uzduž obale.

Broj motornih vozila ogroman je prema veličini zemlje i broju stanovnika. Ne raspolažem s podacima o broju vozila, ali po saobraćaju na glavnim cestovnim relacijama vidi se da je taj saobraćaj vrlo gust a pretežno se sastoji od putničkih kola dok je daleko manje teretnih automobila. Putnički promet vrši se autobusima, taksi automobilima i specijalnom vrstom tih automobila t. zv. servisom. To su putnički automobili, koji voze na jednoj liniji, bez voznog reda, vrlo su jeftini i voze kada imaju dosta putnika. Putnički automobili (taksi i servisi, kao i privatni) mahom su najmodernijih tipova, uglavnom amerikanski; oni naročito na otvorenim cestama razvijaju vrlo veliku brzinu, pa je vožnja kadkada upravo vrtoglava.

Motornih kotača kao i bicikla praktično nema.

Glavni cestovni pravci su relacija uz morsku obalu, koja djelomično spaja dva glava centra, Bejrut i Tripoli, te cesta, koja iz Bejruta vodi za Damask. Sve ostale relacije su ili čisto turističkog karaktera, ili povezuju pojedina mjesta smještena na visoravni između gorja Liban i Antiliban, ili mjesta, koja se nalaze na obroncima Libana. Ceste su skoro sve asfaltirane, vrlo različitih širina i elemenata. Uglavnom su ceste ranije bile asfaltirane bez ikakove rekonstrukcije, a naknadno su se ispravljala mjesta, koja su se kod pojačanog saobraćaja pokazala kao opasna.

Vrlo je interesantna obalna cesta, naročito na dijelu između Bejruta i Tripolija, u dužini od cca 110 km. Ta cesta prolazi uz obalu te po svom položaju, važnosti, i terenskim prilikama kao i po svojim elementima, ima vrlo mnogo sličnosti s našom Jadranskom cestom.

Obalna cesta između Bejruta i Tripolija nalazi se uglavnom u rejonu obale, na visini od 5 do 30—40 m. Prolazi vrlo različitim terenom, pa ima dosta teških dijelova, gdje se uzdižu strme stijene, i dijelova, gdje je teren pretežno ravan ili blago valovit. U svemu se teren izmjenjuje kao i kod naše Jadranske ceste. Tlo je pretežno kamenito, a sastoji se od vapnenaca i pješčara, dosta rastrošenih. Kompaktnih stijena skoro nema.

Sadanja cesta ima širinu od 6 do cca 9 m, a pretežno je kolnik širok 7 do 7,5 m. Na mnogo mjesta ona je ranije rekonstruirana i popravljena, naročito što se tiče širine i tlocrtnih krivina, a djelomično i vertikalnih krivina. Na cijeloj dužini cesta je asfaltirana, a kolnik je vrlo često popravljan, tako da je kvalitet gornjeg stroja vrlo različit.

Što se tiče minimalnih radiusa krivina, može se reći da ih ova cesta ima veće nego naša Jadranska cesta, jedino je niveleta djelomično lošija (valovita).

Cesta prolazi kroz dosta naseljenih mjesta, više nego naša Jadranska cesta, ali se glavni promet odvija samo između Bejruta i Tripolija, a manji dio prometa ostaje u naseljima duž ceste ili skreće putevima prema planini Libanu u naselja.

Ova obalna cesta, kao i ona za Damask, predstavljaju glavne okosnice cestovnog a i cjelokupnog saobraćaja u Libanu, i one su danas glavni problem tamošnjih vlasti i stručnjaka. Gustina i brzina prometa su toliko narasle, da su te ceste postale kočnica za saobraćaj, te se pristupilo projektiranju tih dvaju pravaca, a djelomično i njihovoj rekonstrukciji.

Rekonstrukcija obalne ceste je započeta od Bejruta u smjeru prema Tripoliju. Do sada je izgrađeno oko 10 km, a u projektiranju se nalazi dio do Tripolija. Zanimivo je, na koji se način riješilo to pitanje, naročito što se tiče izbora širine i ostalih elemenata, jer su ondje takove prometne prilike kakve mi možemo očekivati kroz izvjesni vremen-

ski period, a svakako prije nego li će dotrajati naša Jadranska cesta kako ju sada izgrađujemo.

Ova obalna cesta izgrađuje se sa dvije odijeljene cestovne trake širine 7 m, s razmakom cca 4 m. Bankine su široke oko 3,5 m, tako da je ukupna širina planuma cca 25 m. Na izvedenom dijelu ceste teren je dosta blag, pa su ostali elementi vrlo bogati; nažalost mi nije poznato, kakvi su elementi na ostalom dijelu, jer mi nije bilo moguće dobiti uvid u projekt.

Cesta se ne izgrađuje kao čisti autoput, jer su križanja i odvojci izgrađeni u nivou. Inače odijeljeni smjerovi saobraćaja kao i elementi ceste daju dojam čistoga autoputa.

Za naše prilike je takvo rješenje interesantno. Iako usporedbe nisu uvijek na mjestu i korisne, dobro je vidjeti, kako drugi rješavaju slične probleme. Svakako se danas ne može usporediti saobraćaj na našoj Jadranskoj cesti s onim na libanskoj, ali će i kod nas vrlo brzo, bar u ljetnom periodu, saobraćaj bar približno porasti do veličine koja danas postoji na libanskoj obalnoj cesti.

Vjerojatno je da se naša Jadranska cesta ne će rekonstruirati u bližoj budućnosti, odsnosno bar 20 do 30 godina, a to znači da je mi već danas gradimo za saobraćaj, kakav postoji danas na ovoj libanskoj cesti. Poznato je, da našu Jadransku cestu gradimo sa širinom kolnika 7 m i bankinama 0,5 m, dakle širinom planuma od 8 m i radiusima tlocrtnih krivina i do 30 m. Pa ipak ima ljudi, k tome i stručnjaka, koji drže da su ti elementi, naročito širina, preveliki, i da bi u daljoj izgradnji od Zadra trebalo kolnik suziti na 6 m.

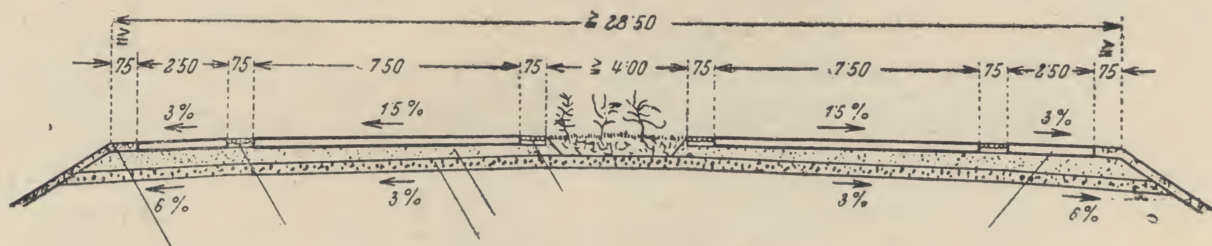
Iz inozemnih časopisa

GRADNJA EKSPRESNE AUTOCESTE IZMEĐU SALZBURGA I BEČA

(Öst. Bauzeitschrift, 12/4, 1957; i Roads and Road Construction 35/418, 1957)

Tacesta je sastavni dio buduće glavne evropske transkontinentalne magistrale, koja će spajati London i Brisel sa Stambulom. Ona je u Austriji duga 320 km. Jedan dio donjeg stroja izrađen je još prije rata. Put je onda izveden bez prelaznica, i zato se sada vrši rekonstrukcija trase sa naknadnim ubacivanjem klotoida. Kao fiksne točke služe već prije sazidani razni objekti, kao mostovi i propusti. Veći se usponi ublažuju do maksimum 4%. U tri posljednje sekcije prema Beču nije još definitivno uglavljena trasa i dalje kalnih krivina na prelomu nivelete su većinom 20 000 m.

Zemljani radovi su završeni u prvoj etapi od 119 km. Za vrijeme izrade donjeg stroja stalno se kontrolira nosivost posteljice pomoću švicarskog S. V. S. aparata za opterećivanje. Na stabilizaciju nasipa djeluje povoljno razvoz zemlje raznim modernim prevoznim sredstvima bez kolosjeka. Osobito pažljivo i solidno je izveden donji, 30 cm debeli tamponski sloj od prosijanog šljunka i na njega položeni sloj od granuliranog nosivog sloja pijeska i šljunka također 30 cm debeo. Betonska ploča sa 22 cm debljine sastoji se od donjeg sloja (16 cm) i gornjeg sloja (6 cm), koji je položen na 3 cm debeli sloj čistoće od pijeska na nepromočivom papiru. Čvrstoća donjeg sloja be-



Sl. 1 — Normalni profil ceste

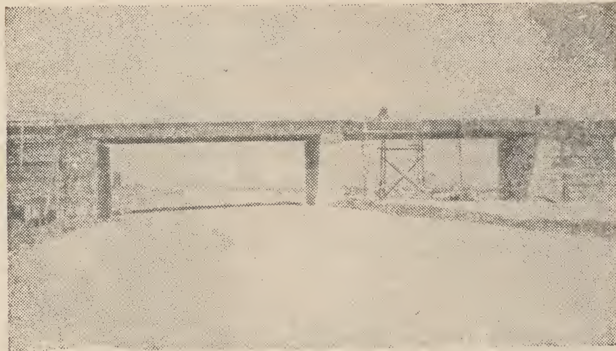
se još proučavaju različite varijante u blizini nekih alpskih jezera. Osobito je osjetljivo pitanje trase u okolini Beča, zbog spoja sa Češkom, Mađarskom i Jugoslavijom. Cesta je projektirana za maksimalnu dopuštenu brzinu od 140 km na sat. Minimalni su radiusi 1000 m. Ukupna širina planuma je 28,50 m. Cesta ima dva betonska kolovoza od 7,5 m širine sa dvije kaldrmisane pasice od 75 cm s obje strane kolnika. U sredini je zeleni pojas od 4 m, a na bokovima su još sa svake strane planuma po dva kolnika širine 2,5 m od bituminiziranog makadama, za parkiranje pokvarenih vozila. Na kraju planuma je sa svake strane još bankina od 75 cm, zasađena travom. Podzemna se voda ispod planuma izliva u plitke i široke kanale usjeka ili se u nasipu ispušta slobodno u teren. Isto tako se i površinska voda ispušta u uzdužne kanale u usjeku ili preko pokosa u nasipu. U krivini se spoljni kolovoz drenira u podzemne kanale, koji su položeni u zelenom pojasu paralelno sa cestom. Radiusi vertitona je 420 kg/cm², a gornjeg 480 kg/cm². Među njih je položena čelična armatura u obliku unakrsne mreže od oko 2,7 kg čelika na 1 m² kolnika. Glavni poprečni sastavci, na svakih 30 m, izrađeni su sa čeličnim moždanicima od 3 komada šipke, promjera 26 mm, na 1 m širine kolnika. Sporedni sakriveni sastavci su na svakih 10 m.

Na putu je izgrađeno mnogo podvožnjaka i nadvožnjaka i potpuno je eliminirano ukrštavanje komunikacija u nivou. U području Donje Austrije treba još izgraditi 253 mostova. To će biti najviše gredni nadvožnjaci sa po dva otvora od čelika ili od prednapregnutog betona.

Izrada gornjeg stroja počela je od Salzburga u oktobru 1956. godine. Na pogodnom mjestu je uređeno skladište za agregate i cement. Dovozi se šljunak i pijesak u 5 raznih frakcija a za gornji sloj i eruptivna sitnež u dvije frakcije.

Na trasi rade dvije miješalice, dva razastirača betona i dva finišera s radnim zidarskim mostom.

Agregati se i cement dopreme kamionom u kotlu do miješalice i kotao se isprazni pomoću električne dizalice u miješalicu. Svi ovi strojevi rade pod zaštitom pokretnih platnenih šatora, prebačenih na čeličnim rešetkastim okvirima od bešavnih cijevi, koji putuju



Sl. 2 — Pogled na jedan tipičan nadvožnjak sa dva otvora

na nešto širem vanjskom kolosjeku. Iza tih šatora idu još drugi, niski šatori, koji čuvaju svježi beton od nevremena, tako da je ukupna dužina svih tih zaštitnih šatora 330 m. Iza šatora beton se još pokriva slamnim hasurama i po potrebi vlaži vodom. Nakon tri dana se pristupa rezanju dilatacionih i sakrivenih spojeva, pomoću jedne čelične pile od karbid čelika. Zarezuje se samo 3 cm duboko i pukotina se ispuni bitumenskom smolom.

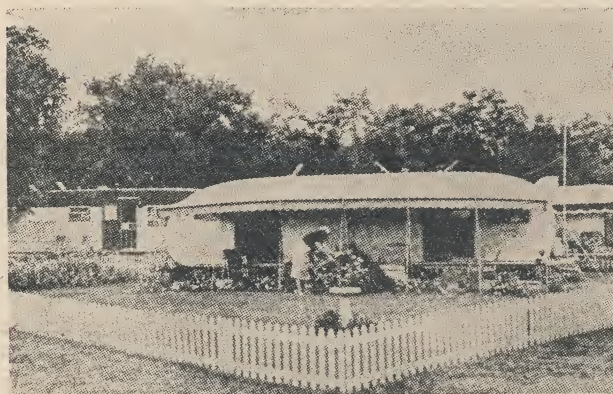
M. K.

POKRETNA KUĆA PREDSTAVLJA JEFTIN KROV NAD GLAVOM

(Engineering News-Record, New York, januar 1958)

Građevna industrija u SAD gleda prijekim okom na proizvođače automobila, koje smatra svojim glavnim rivalima, i to s punim pravom, jer onaj koji kupi na otplatu auto ne dolazi za dugo vremena u obzir kao kupac kuće, jer mu je smanjena platežna i kreditna sposobnost.

Javila se, međutim, jedna opasnija, iako dosada nedovoljno zapažena konkurencija, i to u vidu pokretnih kuća (sl. 1.).



Slika 1

Za takve kuće je ispočetka bila u upotrebi riječ *trailer* (= prikolica), koja je, međutim, uključivala u sebi pojam nečega jeftinog, slabije kvalitete. Zato su fabrikanti suvremenih pokretnih kuća lansirali nov naziv *mobile home* (=pokretan dom), koji adekvatnije označava usavršeni fabrikat, a osim toga eliminira asocijacije o rđavoj kvaliteti.

Proizvodnja pokretnih kuća raste brže nego izgradnja drugih, permanentnih nastambi, što se vidi iz ovog prijegleda:

	Započeto je građenje permanentnih nastambi			Proizvedeno je pokretnih kuća	
	svega komada	od toga prefabriciranih komada	%	komada	u % od permanentnih kuća
U 1954. god.	1 200 000	77 000	6,4	76 000	6,3
U 1955. god.	1 300 000	93 000	7,1	118 000	8,5
U 1956. god.	1 000 000	94 800	8,7	139 700	12,8
Za prvih 8 mjeseci 1947. god.	700 500	56 000	8,0	94 700	13,5

Građevinari su skloni tome, da zanemare tu novu konkurenciju. Oni kažu, da su pokretne kuće namijenjene ljudima, koji se njih ne tiču — ljudima, koji stalno sele. Međutim naziv »pokretna kuća« ustvari je varljiv. Prema procjenama jednog poznatog ekonomiste 75 do 80% od svih pokretnih kuća ne seli se više od 80 km od mjesta kupovine. Te procjene potvrđuju i najnovija istraživanja univerziteta Harvard, prema kojima prosječna pokretna kuća ne ide nikad dalje od 160 km od mjesta gdje je kupljena.

Zato su u vezi s pitanjem, kome su ustvari namijenjene pokretne kuće, zanimljive statistike iz protekle 4 godine (1953—1956), prema kojima prosječna starost mladoženja u SAD iznosi 22,9 god., a prosječna starost kupaca permanentnih kuća 34,6 god. Očigledno mladi bračni parovi, dakle kupci sa skromnim prihodima, ne kupuju permanentne kuće.

Pokretne kuće se prodaju po cijeni između 3 000 i 9 000 dolara po komadu. Najčešće se cijene kreću između 4 500 i 5 000 dolara.

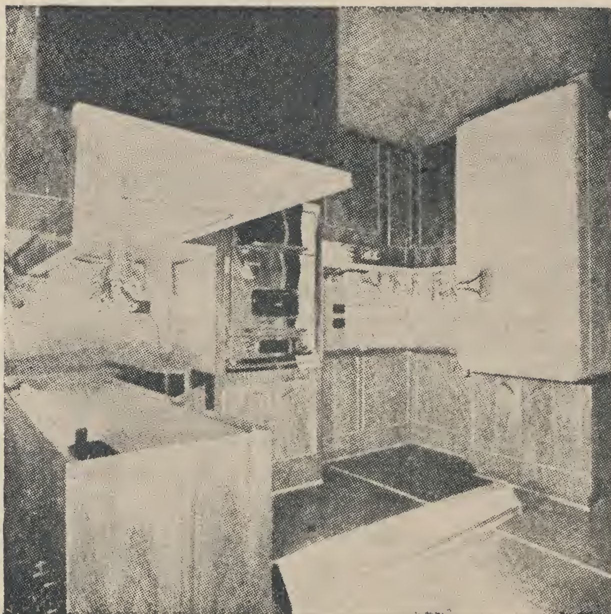
Iako je ta cijena niska u odnosu na prosječnu cijenu permanentnih kuća, koje se danas grade u SAD, kupovina pokretnih kuća zahtijeva od kupca istu gotovinu kao da kupuje permanentnu kuću, jer mora odmah platiti u gotovom četvrtinu do trećinu od kupovne cijene, a i otplatni rok je kratak (3 do 7 godina). Međutim, ta okolnost je izbalansirana time, što kupac može svu svoju gotovinu utrošiti za kupovinu kuće, jer nema brige za namještaj i opremu, koji su uključeni u cijenu pokretne kuće (sl. 2).

Ni najamnina za zemljište, gdje će pokretna kuća biti smještena, nije skupa. Ona se redovno kreće između 20 i 50 dolara mjesečno.

Međutim, u vezi s tendencijom da se pokretne kuće sve manje kreću, ponekad se zemljišta za pokretne kuće ne iznajmljuju, već prodaju (zajedno s uvedenim priključcima za vodovod i kanalizaciju).

Velikom uspjehu pokretnih kuća doprinijeli su u znatnoj mjeri sami građevinari i građevinska industrija. Čini se, da su oni u godinama privrednog procvata bili uvjereni, da publika raspolaže s neograničenim sredstvima i da traži sve veće i skuplje kuće. To je donekle bilo istinito, ali u želji da građenje podigne na što viši nivo, građevinarstvo je posve zaboravilo na porodice sa skromnim prihodima.

Sada, kad je došlo do naglog preokreta na tržištu kuća, mnogi građevinari su najavili svoju namjeru da se vrate polju rada, gdje je tržište najveće, jeftinim stambenim zgradama. Jedna anketa u Udruženju građevnih poduzetnika pokazala je, da se u 1958. god. očekuje znatan porast građenja jeftinih kuća (između 10 000 i 12 000 dolara) a opadanje građenja skupljih kuća (između 15 000 i 17 000 dolara).



Slika 2

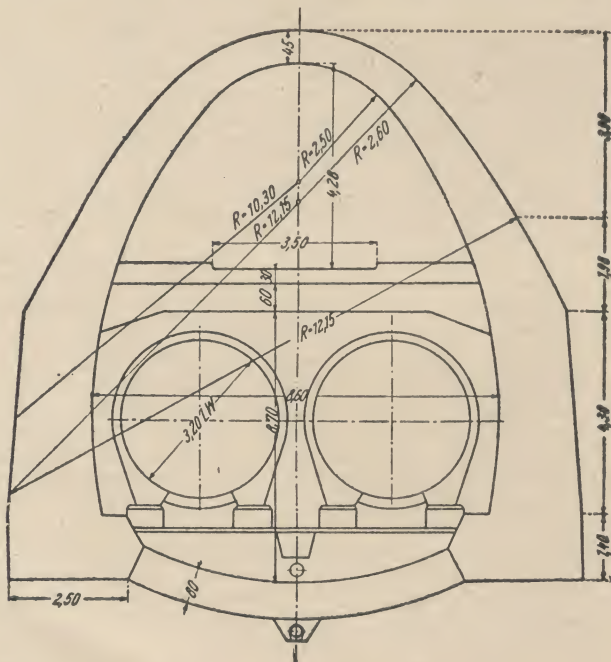
Jeftina kuća je razumljiv odgovor građevinara u borbi s konkurencijom ,ali pravo rješenje treba tražiti u povećanoj produktivnosti. Zato se mnogi građevinari trude da pronađu nove metode, pomoću kojih se nadaju to postići.

B. P.

TUNEL ZA TLAČNE VODOVE HIDROCENTRALE »SCHWARZACH« ISPOD TAUERNSKE ŽELJEZNICE

(Öst. Bauzeitschrift 12/9, 1957.)

Za hidrocentralu »Schwarzach« na rijeci »Salzach« trebalo je provesti dvije čelične tlačne cijevi promjera 3,30 m ispod pruge Tauernske željeznice. One su smještene u jednoj tunelskoj cijevi, skupa sa prilazom do donje ventilne komore. Željeznica nad tim tunelom leži u šljunčanoj terasi glacijalnog i fluvijalnog podrijetla.



Sl. 1 — Presjek tlačnih cijevi smještenih u tunelski profil

Tunel je ispod pruge izrađen po t. zv. njemačkoj metodi. Zid oporaca je izrađen u tri sprata, pomoću dva paralelna bočna potkopa u tri etaže. Druga i treća etaža potkopa je izrađena nakon što je donji beton dovoljno otvrdnuo. Na taj se način produžila izgradnja i 6 m u kompaktnu stijenu. Između bočnih potkopa izrađen je i srednji potkop, zbog redovnog transporta materijala iz susjednog niskopa. Izbijanje i proširenje kalote vršeno je pod zaštitom čelične podgrade sistema »Kunz«, i to s oba kraja kratkog vodoravnog dijela tunela. Spoljni čelični remenat ove podgrade se radijalnim potporama zabetoniran je u svodu kalote, da se izbjegne svako slijeganje nadsloja ispod željezničke pruge, kao i naknadno povećavanje lokalnog brdskog pritiska. Založnice u potkop ma oporaca bile su od armiranog betona na okvirima od starih željezničkih tračnica od kojih su spoljni dijelovi zabetonirani u oporce. Zbog neopreznog podgrađivanja odronilo se na jednom mjestu u donji bočni potkop oko 10 m^3 sitnog pijeska. Protiv tako nastalog pojačanog brdskog pritiska podvostručen je broj čeličnih okvira i napredovanje u gornjim etažama bočnih potkopa bilo je opreznije, pomoću zabojnica. Za željezničke vlakove je uvedena polagana vožnja od 20 km na sat i ugroženi

Sl. 2 — Prikaz radnih faza tuneliranja po metodi Kunza

dio pruge je pojačan sa uzdužnim gredama, na koje su odozdo obješeni poprečni željeznički pragovi pomoću čeličnih svornjaka. Podnožje željezničkog nasipa je osigurano zabijenim drvenim pilotima protiv klizanja. Da se pojača sigurnost željezničkog prometa i olakša prolaz kroz pješčane nestabilne slojeve ispod željezničke pruge, poduzete su ove mjere opreza:

Srednji donji potkop je u pješčanom sloju zemlje podgrađen čeličnim okvirima s armiranim betonskim založnicama. Šupljine između podgrade i oporaca u bočnim potkopima su ispunjene mršavim betonom, koji je poslije odstranjen. Bušenje potkopa u trećoj etaži oporaca izrađeno je isto tako kao i u donje dvije etaže. Osim toga je izvedena stabilizacija pješčanih nadsloja kemijskim sredstvima po metodi »Joosten«, da se postigne nad kalotom novi zaštitni sloj debljine od najmanje 2 m duljine, čvrstoće od oko 35 kg/cm^2. Ta metoda se sastoji u vršenju injekcija, sa tri dijela

vodenog stakla i dva dijela rastopine klor kalcija. Ova dva kemijska spoja stvaraju želatinsku masu, koja stvrdnjava pijesak. Rupe za injekcije bušene su izvana u naizmjeničnom poretku u razmacima od 1 m. Za ispunu šupljina u pijesku bilo je potrebno za 1 m³ pijeska 180 l vodenog stakla i 120 l klor kalcijeve rastopine. Injekcije su vršene pod pretlakom od 3 do 5 atmosfere, koji je u glinenom materijalu narastao do 20 atm. Injekcije su vršene i iz potkopa. Potrošeno je 617 tona vodenog stakla i 195 tona klorkalcija. Pod zaštitom tog stvrdnutog pijeska izvršeno je betoniranje oporaca, a iza toga i kalote. Injekcije sa cementnim mlijekom nisu uspjele, jer su se sitne pore u pijesku odmah zabrtvile. Kemijsko učvršćenje pješčanih slojeva još bi bolje uspjelo, da je bilo izvršeno prije razrušenja nadsloja na početku tunelskog rada.

M. K.

NOV STROJ ZA UGRADNJU TEŠKIH BETONSKIH CIJEVI

(Engineering News-Record, New York, januar 1958.)

Programom velikih investicija u ukupnoj vrijednosti od oko 200 miliona dolara, koje se upravo izvode u cilju povećanja kapaciteta vodovoda u Južnoj Kaliforniji, obuhvaćena je i izgradnja 47 sifona ukupne dužine 19 km, promjera 4 m. Sifoni su sastavni dio akvedukta dugog 390 km, a udaljenost između prvog i posljednjeg sifona iznosi 280 km.

Ti novi sifoni se polažu paralelno sa sifonima, koji su bili izgrađeni 1941. god. na polovični kapacitet. Sifoni iz 1941. god. bili su betonirani na licu mjesta. Sada je investitor prepustio izvođačima, da na licitaciji nude po svom izboru prefabricirane cijevi, ili cijevi izrađene od armiranog betona na licu mjesta, ili čelične cijevi. Najpovoljnija je bila ponuda poduzeća American Pipe and Construction Co, koje je ponudilo izvedbu sifona od prefabriciranih betonskih cijevi uz cijenu od 16 miliona dolara. Cijevi su promjera 4 m, dužine 5 m, težine 63 tone.

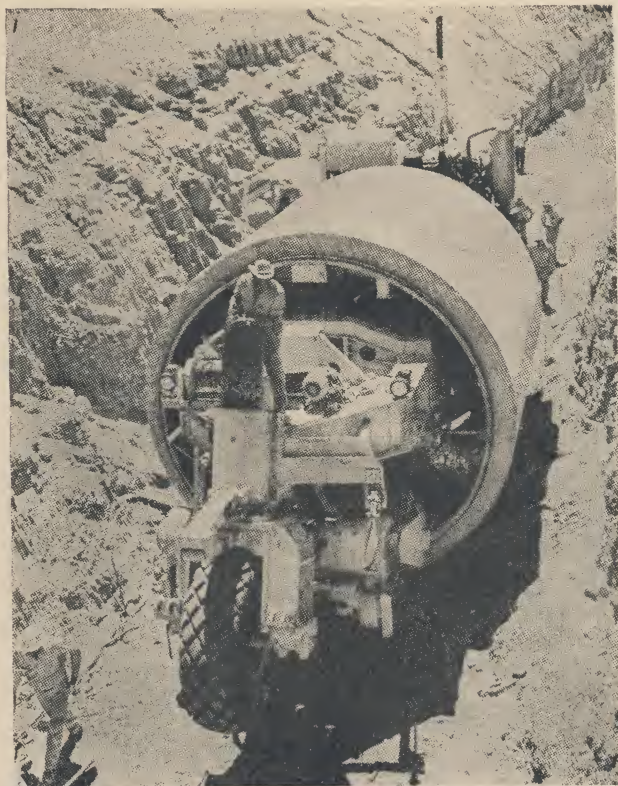
Osnovni problem, koji je izvođač imao da riješi, jest problem transporta i ugradnje cijevi. Rješenje je bilo otežano time, što pojedine sekcije sifona leže u nagibu od preko 30⁰, nadalje time, što je uslijed sipkog tla građevna jama u razini tla vrlo široka, pa je dizalicama otežan pristup i rad. Vrlo je nepovoljno i to, što trasa starog i trasa novog kanala teku paralelno u malom odstojanju ,a s obzirom na mali nadsloj i opasnost urušenja starog kanala ne smije se preko njega prevoziti nikakav teret (cijevi, strojeve), niti nad njim deponirati iskop za novi kanal.

Sve te okolnosti dovele su do toga, da se izvođač odlučio da dopremu cijevi vrši po dnu građevne jame i da u tu svrhu konstruira specijalni stroj, koji je prozvao »pipemobile« (slika). Taj stroj se može uvući u cijev, dignuti je i prenijeti i smjestiti na definitivno mjesto.

Da pri uvlačenju u cijev i napuštanju cijevi ne bi oštetio čelični spojni prsten na sastavcima cijevi, stroj ima na prednjem kraju dva kotača, montirana jedan iza drugog. U momentu kada se stroj počinje uvlačiti u cijev prednji kotač je isključen (dignut u zrak), a teret prednjeg dijela stroja nosi drugi kotač. Kad prvi kotač pređe preko sastava cijevi, on se uključuje u funkciju (spušta), a drugi kotač se isključuje, dok ne uđe u cijev. Poslije toga teret opet preuzima drugi kotač. Taj proces se ponavlja, kada prednji dio stroja izlazi iz cijevi. Prednji kotač služi, dakle, samo kod uvlačenja stroja u cijev i izvlačenja iz cijevi, dok drugi, masivnije izrađeni kotač služi za transport cijevi.

Stražnji dio stroja počiva na dvije osovine sa po dva kotača. Time je osigurana stabilnost stroja kod transporta. Osim toga potrebna su četiri kotača i s obzirom na velik teret: pola težine cijevi i tešku mašineriju.

Pogonsku snagu daje dizel motor od 225 ks, koji je spojen sa generatorom od 250 kVA. Pogon kotača vrši se električnim motorima od po 50 ks, koji su spojeni sa kotačima pomoću reduktora i lanaca. Brzina transporta može se regulirati, a iznosi najviše oko 4 km na sat.



Kod polaganja cijevi na strmim nagibima ukopčano je vitlo na stroju, čije je uže bilo zakotveno na početku nagiba. U nekoliko slučajeva morao je ispomagati kod transporta i zaseban traktor.

Prema operativnom planu treba izbetonirati i ugraditi svaki dan 14 cijevi. Na strmim nagibima ugrađuje se znatno manje (ponekad samo dvije cijevi na dan), dok na dužim vodoravnim odsjecima stroj uspijeva da ugradi i do 36 cijevi u jednom danu (u 2 smjene).

Izrada cijevi se vrši na dva mjesta, koja su od sebe udaljena 200 km (aparatura je samo jedna i prenosi se). Dnevna produkcija iznosi 14 cijevi. Njega parom traje 36 sati. Drugog dana se cijevi odvoze u skladište, gdje se nastavlja njega prskanjem vodom iznutra, dok se izvana naštrca membrana.

Do u blizinu mjesta ugradnje cijevi se transportiraju teškim kamionima. S obzirom na glomaznost tereta morale su se proširivati ceste javnog saobraćaja, po kojima se vršio transport, a izgrađeno je i 290 km novih pristupnih cesta.

B. P.

Iz društva građevinskih inženjera i tehničara N R Hrvatske

VI. REDOVNA GODIŠNJA SKUPŠTINA DRUŠTVA GRAĐEVINSKIH INŽENJERA I TEHNIČARA HRVATSKE

31. ožujka održana je VI redovna godišnja skupština Društva građevinskih inženjera i tehničara. Skupštini su prisustvovali delegati iz većine podružnica. Da bi se i ostali članovi upoznali s radom skupštine dat ćemo ovdje najprije kratak prikaz podnešenih izvještaja.

U tajničkom izvještaju daju se najprije neki organizacioni podaci o stanju Društva. Društvo ima danas 13 podružnica i sekcija.

Broj članstva prema prošloj godini se u nekim podružnicama povećao, a u nekim se smanjio. Tako da danas naše Društvo u cijeloj Hrvatskoj broji oko 1200 članova.

Prema organizacionoj formaciji naše republičko Društvo je vezano sa ostalim republičkim društvima građevinskih inženjera i tehničara u Savezu Društava građevinskih inženjera i tehničara u Beogradu. Protekle godine je suradnja sa Savezom bila obilna i raznolika. Tako je Savez organizirao suradnju svih društava u izradi »Perspektivnog plana građevinarstva«.

Rezolucija o perspektivnom planu građevinarstva, koja je prihvaćena u Saveznoj narodnoj skupštini daje osnovne smjernice rada svim građevinskim kolektivima, svim građevinarima, a prema tome naravno i svim društvima građevinskih inženjera i tehničara. U rezoluciji je jasno naglašena važnost uvođenja suvremenog sistema građenja, unapređenja industrije građevnog materijala, nabavke nove mehanizacije; zatim potreba naučno-istraživačkog rada u građevinarstvu, i s time u vezi povećanje inženjersko-tehničkog kadra. Ti zadaci daju glavnu liniju rada svim našim društvima.

Daljnja važna suradnja sa Savezom ispoljila se u pretresanju nekoliko važnih uredaba i zakona iz oblasti građevinarstva. Od svih tih propisa najvažniji je Građevinski zakon.

Važan vid rada Društva u vezi sa Savezom predstavljaju pripreme za niz kongresa i savjetovanja u granicama FNRJ. Tokom 1957. godine sudjelovali smo na ovim kongresima i savjetovanjima: U aprilu na kongresu sa mehaniku tla i fundiranje u Ohridu, zatim na kongresu za visoke brane u Sarajevu, na kongresu urbanista u maju u Aranđelovcu, na savjetovanju o Kršu u Zagrebu, te na savjetovanju o radničkim savjetima u Beogradu. Tokom 1957. godine radilo je Društvo i na pripremama za kongrese koji će se održati 1958. godine. Tako je sekcija konstruktera vrlo agilno radila na pripremama kongresa konstruktera koji se u organizaciji Društva NR Srbije održava u maju u Opatiji. Isto tako sekcija stručnjaka za ceste preko svog predstavnika sudjeluje u kongresnom odboru za pripremu kongresa cestara u Niškoj banji u oktobru 1958. Za taj kongres predano je 7 referata naših članova kongresnom odboru za štampu. Kongres hidrotehničara u 1958. godini priprema Društvo NR Srbije u Beogradu. I u tom kongresnom odboru sudjeluje naš predstavnik, a u Zagrebu je osnovan odbor hidrotehničara radi pružanja pomoći kongresnom odboru. Još je u pripremi Savjetovanje o produktivnosti rada krajem aprila u Beogradu. Na tom savjetovanju sudjelovat će 45 naših članova iz svih podružnica. Na savjetovanju o poljoprivrednim melioracijama početkom aprila u Beogradu, Hrvatska je zastupljena sa 3 referata.

U pitanju uzdizanja kadrova 1957. god. naši su članovi sudjelovali u komisijama, koje su pripremale materijal u kadrovima za Savezno Izvršno Vijeće u vezi rezolucije o perspektivnom planu, u komisijama za reorganizaciju nastave na građevinskom odjelu AGG — fakulteta u Zagrebu, te u komisiji za postdiplomski studij. Najslabiji je bio naš rad na reformi nastavnog plana srednjih tehničkih građevinskih škola.

Komisija za reformu nastave na AGG-fakultetu iznijela je svoj rad preko predavanja prof. ing. Josipa Broza u zagrebačkoj podružnici, gdje je predavač dao na diskusiju prijedlog o nastavnom planu i režimu studija na tom fakultetu.

Naročito aktivno je Društvo surađivalo u komisiji za postdiplomski studij. O tom pitanju Društvo je organiziralo anketu među svojim članovima.

Može se smatrati nekom vrsti postdiplomskog studija i stručne kurseve koje je Društvo uvelo tokom 1957. god. Organizirali smo ukupno 4 kursa svaki u trajanju od dva tjedna i to dva za »Cement i beton«, jedan iz geomehanike i jedan za izradu asfaltnih zastora, sa ukupno 91 polaznikom iz Hrvatske, Slovenije, Makedinije i Vojvodine. Na I kursu »Cement i beton« bilo je 27 tečajaca (19 tehničara i 3 inženjera), od toga 6 iz Makedonije, a ostali iz Hrvatske (iz Zagreba 10, a ostali iz drugih podružnica). Rukovodilac kursa bio je Ing. Zvonko Špringer, a predavači 16 najboljih stručnjaka sa AGG fakulteta i iz zagrebačkih poduzeća. Na II kursu »Cement i beton« bilo je također 27 tečajaca (11 inženjera i 16 tehničara) i to svi iz Hrvatske (iz Zagreba 14). Rukovodilac i predavači kao i na I kursu.

Na kursu iz geomehanike bilo je 27 polaznika (18 inženjera i 4 tehničara) od toga 19 iz Hrvatske, 2 iz Slovenije, 1 iz Vojvodine. Rukovodilac kursa bio je ing. Antun Strmac, a predavači — 7 prominentnih stručnjaka sa AGG fakulteta u Zagrebu odnosno iz zagrebačkih poduzeća i 2 profesora sa Tehničke visoke škole u Ljubljani.

Tečaj za izradu asfaltnih zastora imao je 17 polaznika (1 inženjer i 16 tehničara), i to svi iz Hrvatske, najvećim dijelom iz sekcije za puteve. Rukovodilac je bio Juraj Cettolo a predavači stručnjaci iz zagrebačkih poduzeća i ustanova.

Početkom ove godine je zagrebačka podružnica organizirala 3 tečaja »Cement i beton« na sličnoj bazi i sa sličnim programom kao prošle godine, a pohađalo ih je nešto preko 110 tečajaca.

Svakako treba istaći da je po velikom broju prijava (iz tehničkih razloga nije bilo moguće primiti sve prijavljene kandidate) potreba održavanja takovih tečajeva dokazana i da treba dalje sistematski raditi na tom području, kao na jednom od važnih zadataka Društva.

U Splitu je podružnica organizirala jedan kraći tečaj o suvremenoj cestogradnji. Kurs je trajao 4 dana, bilo je 35 polaznika iz cijele Dalmacije ,a predavači su bili 2 inženjera iz Ljubljane.

Osim navedenih stručnih tečajeva neke su podružnice organizirale tečajeve za polaganje stručnih ispita za tehničare. Tako je zagrebačka podružnica organizirala 5 tečajeva u trajanju od po 4 dana. Prisustvovalo je ukupno 136 polaznika iz svih krajeva Hrvatske. Uspjeh je bio vrlo dobar, što se očitovalo na malom broju negativnih ocjena na ispitu.

U radu Društva po pitanju stručnih kadrova treba još spomenuti anketu koju je Društvo provelo po pitanju priznanja kvalifikacije visokokvalificiranog radnika poslovođama koji su završili Školu za poslovođe. Inicijativu za tu anketu dala je Srednja tehnička građevinska škola iz Zagreba. Mi smo o tom problemu anketirali sve podružnice i većinu velikih građevnih poduzeća u Hrvatskoj. Odaziv na anketu bio je vrlo dobar, a većina odgovora je glasila da treba poslovođama priznati visoku kvalifikaciju. Upravni odbor Društva se složio s tim mišljenjem, te je u zajednici sa S. T. G. Š. taj svoj stav obrazložio Sekretarijatu za prosvjetu i kulturu NRH.

Česti su prigovori članova našeg Društva na platni sistem radi razlika u plaćanjima za istu stručnost i radni staž u privredi, u ustanovama i kod investitora. Osnovni tarifni stavovi su u osnovi isti, ali se ukupna mjesečna primanja razlikuju. Najveće razlike su između nadzornih organa na terenu i rukovodećeg tehničkog kadra privrednih organizacija koje izvode radove. Te razlike znadu biti i preko 20 000 din. u korist nadzornih organa, a proističu uglavnom iz toga što je privredna organizacija dužna plaćati terenski doplatak u određenim granicama, dok investitor svom organu plaća dnevnice.

U privredi najviše tarifne stavove postižu ona lica koja rade na terenu — rukovode gradilištima ili objektima — i koja pored odgovarajuće stručnosti mogu i fizički odgovarati tom radnom mjestu. Sva ostala stručna lica u poduzeću, bez obzira na staž imaju niže tarifne stavove od onih koji neposredno rukovode proizvodnjom, pa prema tome stariji stručnjaci koji nisu u stanju iz bilo kojih razloga da obavljaju terenske poslove na gradilištu imaju manje plaće od svojih po stažu mlađih kolega. Radi toga stariji stručnjaci napuštaju poduzeća i odlaze u ustanove, jer im tamo plaća raste ravnomjerno sa stažom.

Ta i druga pitanja tarifne politike govore da je nesređenost platnog sistema glavni uzrok velikoj fluktuaciji građevinskih stručnjaka, i da je važan zadatak našeg Društva da istakne nadležnim organima potrebu rješevanja tih problema.

Članovi Izvršnog odbora Društva sudjelovali su preko svojih delegata u radu dva plenuma Saveza društava građevinskih inženjera i tehničara FNRJ u Beogradu, kao i na nizu sastanaka Saveza društava IT-a Hrvatske u Zagrebu.

Tokom 1957. godine uvedene su za sve članove Društva inženjera i tehničara jednoobrazne legitimacije i jedinstvene značke, i s time u vezi omogućeno je svim našim članovima da u grupama od 5 članova uživaju 50% popusta na željezničkim vožnjama.

Prije nekoliko godina osnovan je u Beogradu Fond I predsjednika Društva građevinskih inženjera i tehničara FNRJ. Iz tog Fonda podjeljuju se svake godine nagrade za najbolje pismene radove inženjera odnosno tehničara na stručnim ispitima. Svake godine nalazi se žiri za odabiranje najboljih radova u drugom republičkom društvu. Tako se u 1957. god. žiri nalazio u Hrvatskoj (Ing. Stjepan Lamer, ing. Franjo Simić. Mihovil Ferenšćak). Žiri je odabrao najbolje radove i dostavio imena u Beograd upravi Fonda.

Kao jedan od važnih uspjeha Društva tokom 1957. godine treba spomenuti da je stručni časopis Društva »Građevinar« od prijašnjih 6 brojeva prešao na 12 brojeva, koji su kroz cijelu godinu redovito izlazili. Da je članstvo zadovoljno s kvalitetom lista vidi se po tome da se broj pretplatnika stalno povećava. Uz to se i stručnjaci iz svih drugih republika sve više pretplaćuju na naš časopis.

Osnovni zadatak Izvršnog odbora našeg Društva je povezivanje rada svih naših podružnica. Općenito se mora konstatirati da je kontakt podružnica s Izvršnim odborom Društva slab. Neke podružnice ne odgovaraju na dopise Društva, a često se pri tome radi o aktuelnim problemima koje treba hitno obraditi ili prodiskutirati. Na temelju mišljenja svih podružnica Izvršni odbor onda formira mišljenja Društva i upućuje ga narodnim vlastima ili Savezu Društava GIT-a u Beograd.

Tajnički izvještaj u nastavku daje kratak pregled rada svih podružnica.

Na kraju izvještaja konstatira se da je Društvo važna stručna društvena organizacija, koja je svoje napore u protekloj godini usmjerila na angažiranje što većeg broja naših stručnih ljudi u rješavanju općih i konkretnih problema građevinarstva. U neposrednom periodu koji stoji pred nama građevinarstvo je dobilo veoma velike zadatke. Društveni plan naše zemlje predviđa do 1961. godine izvođenje obimnih investicionih radova, naročito na području stambene izgradnje. Naše građevinarstvo treba da se što prije osposobi za izvršavanje tih velikih zadataka, u prvom redu uvođenjem mehanizacije i nizom drugih mjera za unapređenje građevinarstva. Pred svim našim građevinskim stručnjacima leži danas velika odgovornost da uspješno sprovedu u život osnovne zadatke koje nam na našem sektoru postavlja društveni plan. U tom pravcu treba da se još više nego do sada angažiraju svi naši članovi i cijelo naše Društvo.

Nakon podnešenih izvještaja o blagajničkom poslovanju, o radu redakcionog odbora »Građevinara« i nadzornog odbora, razvila se diskusija, koja se dotakla ovih pitanja: priznavanje više kvalifikacije višim građevinskim tehničarima, pojeftinjenje stambene izgradnje, bolja suradnja s drugim inženjerskim društvima, naročito s Društvom arhitekata, pitanje pogonskih inženjera i viših tehničkih škola, formiranje sekcije sanitarnih inženjera, osposobljavanje Instituta građevinarstva Hrvatske i još neka manje važna pitanja.

Na kraju je izabran novi Upravni odbor u ovom sastavu: Predsjednik ing. Stjepan Lamer, a članovi Sead Redžić, Juraj Cettolo, ing. Nikola Horvat, ing. Makso Pahor, ing. Ivan Milković, Milan Jančiković, Uroš Kolimbatović, ing. Roman Jelovica. Članovi nadzornog odbora su ing. Matija Vrkljan, ing. Đuro Senčar i Vatroslav Cota. Za glavnog urednika »Građevinara« izabran je dr. ing. Ervin Nonveiller, a za članove redakcije ing. Stanko Bakrač, ing. Vladimir Bedeković, dr. ing. Rajko Kušević, ing. Smiljan Kružić, ing. Branko Petrović, ing. Franjo Simić, ing. Kruno Tonković, ing. Lidija Zlatić, ing. Vladimir Šilhard.

PREDAVANJA U ZAGREBAČKOJ PODRUŽNICI DGIT-a NRH

Prof. ing. Rudolf Broz održao je 26. III. 1958. u Zagrebu predavanje o kanalizaciji grada Rijeke. Ovdje dajemo kratak izvadak iz predavanja.

Nedostatak ispravne kanalizacije grada osjeća se sve više u poslijeratnom periodu uslijed porasta stambene i industrijske izgradnje, pri izradi regulatorne osnove grada, na održanju higijenskog standarda stanovništva i turista.

Današnja je kanalizacija u vrlo derutnom stanju, tehnički neispravna, bez dovoljnog kapaciteta. — osim jednog dijela s lijeve strane Riečine, — zagađuje more direktno putem 24 fekalna ušća, — bez ikakvog kondicioniranja, periferni dijelovi grada već danas nisu njom obuhvaćeni, industrijske otpadne vode potenciraju izloženo stanje.

U higijenskom pogledu grad Rijeka prednjači pred pojedinim gradovima u Jugoslaviji sa dvostrukim brojem obolienja od tifusa abdominalisa, a u paratifusu B je među prvima po redu.

Zagađenje mora dokazano je — na bazi rezultata velikog broja ispitivanja izvršenih u 1956 godini, — uz čitavu obalu od Urinja do Preluke, a prema drugim ispitivanjima i dalje uz Liburnijsku obalu.

Bakteriološkim ispitivanjima kanalske vode uzimanjem uzoraka po gradu, utvrđene su patogene klice Salmonelle, Shigelle i Escherichia-colli i identificiran streptococcus faekalis serološki i biokemijski.

Studija je pokazala, da zagađenje raste s porastom stanovništva i industrije, da efluent pogoršava higijenske uslove uz čitavu riječku obalu, da se pročišćavanjem kanalske vode prije otpuštanja u more mogu higijenske opasnosti svesti na minimum, da je odvođenje kanalske vode duboko i daleko u more neophodno potrebno, da je pročišćavanje industrijskih

voda prije ispuštanja u kanalizaciju prvi uslov rekonstrukcije, da je rekonstrukcija glavnih današnjih kolektora neizbježna obzirom na postojeće kapacitete i padove, i da je izgradnja novih kanala u periferijskim dijelovima i naseljima već danas potrebna.

Uređajem za kondicioniranje pročišćavala bi se otpadna fekalna i potrošna voda od cca 100 000 stanovnika, koliko se predviđa prema urbanističkom rješenju.

Izgradnja se predviđa u etapama, pa bi se na taj način stalno poboljšavalo stanje kanalizacije grada. Predviđaju se četiri etape izgradnje:

I. etapa: investicioni program i projektiranje, te rekonstrukcija mreže,

II. etapa: izgradnja ušća, uređaj za kondicioniranje, sifon preko Rječine, rekonstrukcija glavnog kolektora, rasteretni kanali, mreža, — sve po prioritetu,

III. etapa: nastavak II. etape svih objekata sekundarnog karaktera,

IV. etapa: prema potrebi u narednim godinama, u vezi s dovršenjem zadatka.

Aproksimativnim troškovnikom za pojedine etape izgradnje predviđaju se potrebna financijska sredstva u iznosima:

I. etapa	. . .	cca	70 000 000 Din
II. etapa	. . .	„	600 000 000 Din
III. etapa	. . .	„	460 000 000 Din
IV. etapa	. . .	„	280 000 000 Din
		ili ukupno cca	1 410 000 000 Din

Današnje stanje riječke kanalizacije uz velike tehničke nedostatke, izvrgava potencijalnoj opasnosti infekcije sve stanovništvo grada, pomorski i kopneni saobraćaj te turizam.

Dosadašnja istraživanja i studije pokazuju. da je pristupanje rekonstrukciji postojeće kanalizacije i izgradnja novih dijelova kanalizacije jedan od vitalnih problema grada.

EKSKURZIJA NA »HE GOJAK« — OGULIN

Društvo građevinskih inženjera i tehničara NR Hrvatske, podružnica — Zagreb, organizirala je 10. IV. 1958. god. stručnu ekskurziju na gradilište »HE Gojak«. Na ekskurziji je bilo 75 inženjera i tehničara iz raznih građevinskih poduzeća i ustanova.

Interesenata za ekskurziju bilo je daleko više, ali zbog ograničenosti raspoloživih mjesta u autobusima nisu mogli svi zainteresirani sudjelovati.

Glavni projektant »HE Gojak«-a prikazao je karakteristike postrojenja i probleme u vezi projektiranja. Zatim je izvađač iznio tok izvedbe građevinskih radova, a nadzorni inženjer investitora dao je svoja zapažanja.

Nakon toga slijedilo je razgledavanje objekta na dionici »Sabljaki«, a potom objekata na dionici »Bukovnik«. Na kraju je razgledano gradilište »Gojak« s objektima vodne komore, tlačnog cjevovoda i strojarnice.

Nakon završenog pregleda postrojenja »HE Gojak« priredilo je izvađačko poduzeće »Hidroelektra« iz Zagreba članovima ekskurzije ručak u Lešću.

Bibliografija

IZGRADNJA — god. XII., br. 1, januar, 1958, Beograd: Jevđević: Opšti problem čišćenja otpadnih voda. — Cincar-Janković: Saniranje hidroizolacije u pumpnoj zgradi »Jugopetrol« u Smederevu. — Hudak: Spoljnji zidovi od šuplje opeke. — Mihajlović: Isticanje upravne teodolitom sa jednog stajališta kod objekata u krivini.

CESTE I MOSTOVI — god. VI., 3. mart, 1958, Zagreb: Lamer: O organizaciji cestovne službe u Hrvatskoj. — Zagoda: Međunarodni kongres za betonske ceste u Rimu. — Tonković: Ograničenje kolnika. — Popović: Stabilizacija tla emulzijom. — Rusinov: Radovi na Jadraskoj cesti. — Rucner: Opće uputstvo o organizaciji cestovne službe javnih puteva.

PUT I SAOBRAĆAJ — br. 2, februar 1958, Beograd: Anđelić: Značaj javnih puteva i njihova zaštita u administrativno-kaznenom postupku. — Papo: Hemijska stabilizacija tla kalcijum hloridom kao kolovozni zastor. — Milović: Laboratorijska ispitivanja stišljivosti makroporoznih lesovitih materijala. — Šiljak: Građenje autoputa Salcburg—Beč. (Nastavak). — Crantz: O današnjem načinu građenja podloge za puteve (Nastavak).

VODNA ZAJEDNICA — Glasilo Saveza vodnih zajednica NR Hrvatske, god. II, br. 1, Zagreb, 1957: Milković: Analiza rada vodnih zajednica NRH godine 1956. — Diklić: Međimurje — obrana od poplava i odvodnja. — Grčić: Hidrotehnički laboratorij i njegova uloga kod projektiranja melioracionih i regulacionih objekata. — Štemberger: Učešće šume i njezinih elemenata na formiranju pejsaža melioracionih poljoprivrednih površina. — Pilar: Melioracioni radovi u Italiji. — Bičanić: Oranice i livade na dnu mora. — Đaković: Evapotranspiracija u tehničkoj primjeni i metode izračunavanja. — Kovačević: Metode bonitiranja tla. — Srebrenović: Odnos oborina koja pada i otječe u mjesecu kao jedinici perioda. — Bičanić: Naši objekti. — Prikazi.

GRADBENI VESTNIK — god. IX, br. 51—54. 1957/58, Ljubljana. — Broj je izašao pod naslovom »Gradis 10 let«, a ima ovaj sadržaj: Keržan: 10-letnica Gradisa. — Šramel: Deset let prizadevanja za tehnični napredek našega gradbeništva. — Macoratti: Gospodarska analiza podjetja. — Šircelj: Organizacija del na avto cesti. — Mesarič: Gradnja stanovanjsko-poslovne zgradbe MLO ob Titovi cesti v Ljubljani. — Treppo, Farčnik: Delo Gradisa pri projektiranju in izvedbi prej napetega betona in opeke. — Maister: Kako smo gradili Tovarno glinice in aluminija v Kidričevem (Strnišče). — Berce: Tovarna Titovi zavodi Litostroj. — Peteln: Poddelitev gradbenih jam hidrocentrale v Medvodah. — Treppo: Mehanizacija del v stanovanjski gradnji. — Žirovnik: Adaptacija kotlovnice pri TE Trbovlje. — Cvahte: Gradnja termocenrale Šoštanj. — Peteln: Gradnja polmontažnih garaž. — Lipovec: Razvoj železarne na Ravnah. — Lah: O gradnji Tovarne avtomobilov v Mariboru. — Sever: Tehnični problemi v koksarni Zenica. — Lah: Gradisov prispevek k obnovi severovzhodne Slovenije. — Raič: Kulturno-prosvetno življenje Gradisovih kolektivov.



»GRAĐEVINAR«

ČASOPIS DRUŠTVA GRAĐEVINSKIH INŽENJERA I TEHNIČARA HRVATSKE

ZAGREB, BERISLAVIĆEVA 6 — TEL. 36-271

12 BROJEVA GODIŠNJE S AKTUELNIM I INTERESANTNIM SADRŽAJEM

Časopis izlazi svakog mjeseca, i to najmanje na 24 stranice. Pretplata iznosi godišnje:

za poduzeća i ustanove	Din	1.600.—
za ostale pretplatnike	„	900.—
za đake Građevinske srednje tehničke škole i studente Građevinskog fakulteta	„	400.—
pojedini broj	„	80.—
za inostranstvo	„	4.000.—

Pretplate za pola godine su srazmjerno za 10% skuplje.

Pretplata se plaća unaprijed na tek. račun 40-KB-4/Ž-1151 ili u administraciji časopisa dnevno od 10 do 12 sati.

»GRAĐEVINAR« časopis Društva građevinskih inženjera i tehničara N. R. H. ima razvijenu oglasnu službu s ovim kategorijama oglasa:

1. **Oglašivanje privredne djelatnosti**

naslovna strana	Din	30.000.—
omotne strane	„	25.000.—
ostale strane 1/1	„	20.000.—
ostale strane 1/2	„	12.000.—
ostale strane 1/4	„	8.000.—

2. **Ponuda i potražnja materijal, najam strojeva i inventara, oglasi licitacije**

strana 1/1	Din	25.000.—
strana 1/2	„	15.000.—
strana 1/4	„	10.000.—

3. **Ponuda i potražnja namještenja**

strana 1/1	Din	30.000.—
strana 1/2	„	18.000.—
strana 1/4	„	12.000.—
strana 1/8	„	7.000.—
strana 1/12	„	5.000.—
Članovi DIT-a 1/12	„	500.—

Oglasi se primaju do najmanje 10 dana **PRIJE IZLASKA LISTA.**
Kod narudžbe za oglas u više uzastopnih brojeva 10% popusta.
Ako se oglas naruči izravno u našoj administraciji dajemo 10% popusta.
Svaki oglas u našem listu čitaju svi građevinari u zemlji!

OGLAŠUJTE U »GRAĐEVINARU«!

